

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252515

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/01

H04N 7/24

(21)Application number : 10-064586

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.02.1998

(72)Inventor : HIRANAKA DAISUKE

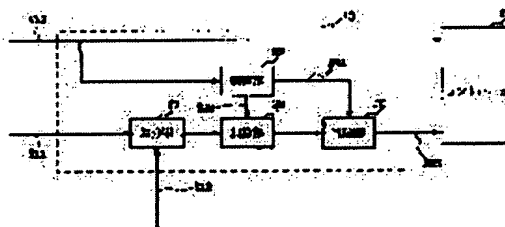
(54) SIGNAL DETECTOR AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a device capable of convert-processing so as to rightly convert a telecine picture signal back to an original video signal based on a second field by providing a means detecting the second field based on the detecting result of the number of times of judging prescribed number of pixels to be different from each other.

SOLUTION: An inputted video field signal S11 and a comparing video field signal S12 are successively compared by the unit of a block to detect the number of the times of judging corresponding blocks to be different from each other based on the comparing result. Then, based on the detected number of times, whether the field S11 is a repeated field or not is

judged. Then, even in a case when noise is generated at the signals S11 and S12, whether the signal S11 is the repeated field or not is securely judged by the number of judging the corresponding blocks to be different from each other and the repeated field can be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

BEST AVAILABLE COPY

than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-252515

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 7/01
7/24

H 0 4 N 7/01
7/13

Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平10-64586

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 平中 大介

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 信号検出装置及び信号検出方法

(57) 【要約】

【課題】 第2のフィールドに基づいてテレビネ画像信号を元の映画信号に正しく戻すように変換処理させ得るようにする。

【解決手段】 本発明は、テレビネ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れたフィールドとを順次所定画素数単位で比較し、この比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する所定画素数同士の異なる回数を検出し、この検出結果に基づいて第2のフィールドを検出することにより、フィールドにノイズが生じていたり又はフィールド間で僅かな動きしかない場合でも、所定画素数同士の異なる回数によって第2のフィールドを的確に検出でき、かくして第2のフィールドに基づいてテレビネ画像信号を元の映画信号に正しく戻すように変換処理させ得る信号検出装置及び信号検出方法を実現できる。

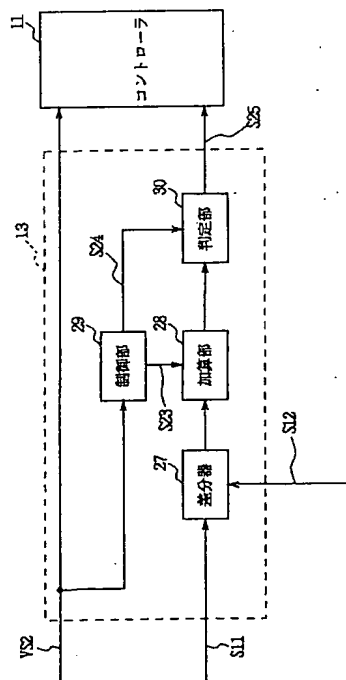


図4 リピートフィールド検出部の構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】映画信号をビデオ信号に変換してなるテレビシネ画像信号から当該テレビシネ画像信号を生成する際に上記映画信号の所定の第1のフィールドが繰り返されて所定フィールド数離れた位置に挿入された第2のフィールドを検出する信号検出装置において、上記テレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する比較手段と、上記比較手段から得られる比較結果に基づいて対応する上記所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する上記所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する回数検出手段と、上記回数検出手段から得られる上記回数の検出結果に基づいて、上記第2のフィールドを検出するフィールド検出手段とを具えることを特徴とする信号検出装置。

【請求項2】上記比較手段は、上記テレビシネ画像信号の上記フィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた上記フィールドとを順次所定画素数でなるブロック単位で比較することを特徴とする請求項1に記載の信号検出装置。

【請求項3】上記比較手段は、上記テレビシネ画像信号の上記フィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた上記フィールドとを順次所定画素数でなるライン単位で比較することを特徴とする請求項1に記載の信号検出装置。

【請求項4】映画信号をビデオ信号に変換してなるテレビシネ画像信号から当該テレビシネ画像信号を生成する際に上記映画信号の所定の第1のフィールドが繰り返されて所定フィールド数離れた位置に挿入された第2のフィールドを検出する信号検出方法において、上記テレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する第1のステップと、上記第1のステップにおいて得られた比較結果に基づいて対応する上記所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する上記所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する第2のステップと、上記第2のステップにおいて得られた上記回数の検出結果に基づいて上記第2のフィールドを検出する第3のステップとを具えることを特徴とする信号検出方法。

【請求項5】上記第1のステップでは、上記テレビシネ画像信号の上記フィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた位置の上記フィールドとを順次所定画素数でなるブロック単位で比較することを特徴とする請求項4に記載の信号検出方法。

【請求項6】上記比較手段は、上記テレビシネ画像信号の上記フィールドと、対応する上記所定フィールド数離れた上記フィールドとを順次所定

画素数でなるライン単位で比較することを特徴とする請求項4に記載の信号検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図16～図20）

発明が解決しようとする課題（図21及び図22）

課題を解決するための手段（図1～図15）

発明の実施の形態

（1）本実施の形態による符号化装置の構成（図1～図13）

（2）コントローラ11及びリピートフィールド検出13の詳細構成（図2～図4）

（3）符号化装置における各種処理

（3-1）リピートフィールド判断処理（図5及び図6）

（3-2）テレビシネチエツク処理

（3-3）逆テレビシネ離脱処理（図7及び図8）

（3-4）固定長化処理（図9～図14）

（4）符号化処理手順（図15）

（5）本実施の形態の動作及び効果（図1～図15）

（6）他の実施の形態（図1～図15）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は信号検出装置及び信号検出方法に関し、例えば映画用フィルムに記録された映像から生成された24〔Hz〕の映画信号を30〔Hz〕のビデオ信号に変換してなる信号（以下、これを特にテレビシネ画像信号と呼ぶ）と、コマーシャル映像等の30〔Hz〕のビデオ信号でなる非テレビシネ画像信号とが混在してなる映像信号を符号化する符号化装置に適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、テレビシネ画像信号においては、図16に示すように、4フレームの映画信号ES1をその先頭から2フレーム目と3フレーム目との間に当該2フレーム目のトップフィールドmfを繰り返して挿入すると共に、最後尾に4フレーム目のボトムフィールドbfを繰り返して挿入するようにして5フレームの信号に変換し、さらにトップフィールドmfとボトムフィールドbfとを順次交互に位置させるように並べ替えて生成される。

【0005】従つてテレビシネ画像信号TS1は、トップフィールドmf又はボトムフィールドbfを繰り返してなる、いわゆるリピートフィールドrfが5フィールド毎に位置し、かつ2フィールドでなるフレームFR1、FR3と、リピートフィールドrfを含む3フィールドでなるフレームFR2、FR4とが順次交互に位置するようなこのテレビシネ画像信号TS1特有のフレーム構成

を表すパターン（以下、これをテレシネパターンと呼ぶ）でなる。

【0006】そしてこのようなテレシネ画像信号TS1を符号化する場合には、このテレシネ画像信号TS1を元の映画信号ES1に戻すように変換し、フィールド数を減らしてから符号化することにより符号化効率を向上させるようになされており、このような符号化処理を行う符号化装置として、図17に示すように構成されたものがある。

【0007】すなわち図17に示すように、この符号化装置1においては、外部から供給されるテレシネ画像信号TS1を、コントローラ2の制御のもとに、例えば少なくとも4フィールド分のテレシネ画像信号TS1を書き込めるメモリ3に順次フィールド単位で書き込む。

【0008】またこの符号化装置1においては、外部から供給されるテレシネ画像信号TS1をリピートフィールド検出部4にも順次フィールド単位で取り込むようになされており、このリピートフィールド検出部4に1フィールド分のテレシネ画像信号（以下、これを入力テレシネフィールド信号と呼ぶ）TS2が取り込まれる毎に、コントローラ2の制御のもとに、メモリ3からこの入力テレシネフィールド信号TS2よりも時間的に2フィールド過去の1フィールド分のテレシネ画像信号（以下、これを比較テレシネフィールド信号と呼ぶ）TS3を読み出し、これをリピートフィールド検出部4に与える。

【0009】この場合コントローラ2は、リピートフィールド検出部4から入力テレシネフィールド信号TS2と比較テレシネフィールド信号TS3との比較結果が与えられ、この比較結果に基づいてリピートフィールドを一度検出すると、この検出したリピートフィールドを基準としてこの後5フィールド毎にリピートフィールドが供給されることから、メモリ3からのリピートフィールドの読出しタイミングを生成する。

【0010】そしてコントローラ2は、メモリ3からテレシネ画像信号TS1を順次フィールド単位で書き込んだ順番に従って読み出すものの、当該テレシネ画像信号TS1に含まれるリピートフィールドを読み出すときにはこれを読み出さずにこのリピートフィールドが書き込まれている領域に新たに外部から供給される1フィールド分のテレシネ画像信号TS1を書き込むようにしてこのリピートフィールドを破棄し、かくしてメモリ3からテレシネ画像信号TS1をリピートフィールドを破棄するように読み出しながら元の映画信号ES1に戻すように変換処理（以下、これを逆テレシネ処理と呼ぶ）し、この映画信号ES1を符号化器5に与える。

【0011】またこのときコントローラ2は、メモリ3から1フレーム分の映画信号ES1を読み出して符号化器5に与える毎に、その1フレーム分の映画信号ES1の先頭のフィールドがトップフィールド又はボトムフィ

ールドのいずれであるかを表すトップフィールドファーストフラグTF1と、当該1フレーム分の映画信号ES1の先頭のフィールドがテレシネ画像信号の生成時にリピートフィールドのもとになったフィールドであるかどうかを表すリピートファーストフィールドフラグRF1とを符号化器5に与える。

【0012】符号化器5は、メモリ3から与えられる映画信号ES1を順次フレーム単位で例えばMPEG2

（Moving Picture Experts Group Phase2）方式により符号化し、ヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF1とリピートファーストフィールドフラグRF1とを格納することにより符号化信号FS1を生成し、これを外部に出力する。

【0013】かくしてこの符号化信号FS1を復号化器（図示せず）において復号する場合には、そのヘッダ部分に格納されたトップフィールドファーストフラグTF1及びリピートファーストフィールドフラグRF1に基づいて復号することによりこの符号化信号FS1からテレシネ画像信号TS1を生成することができる。

【0014】ここで實際上このリピートフィールド検出部4では、図18に示すように、外部から供給される入力テレシネフィールド信号TS2と、メモリ3から読み出された対応する比較テレシネフィールド信号TS3とが画素単位で同期して差分器7に与えられ、当該差分器7はこの入力テレシネフィールド信号TS2と比較テレシネフィールド信号TS3との対応する画素の例えば輝度レベルを順次減算し、得られる差分の絶対値（以下、これを差分絶対値と呼ぶ）を加算部8に与える。

【0015】このとき制御部9は、外部からテレシネ画像信号TS1に同期して供給される垂直同期信号VS1が与えられており、当該垂直同期信号VS1が与えられたタイミングでカウントし始め、このようにカウントするタイミングで加算部8により差分絶対値を順次加算させる。

【0016】そして制御部9は、この後1フィールド分の画素数に応じた数をカウントすると（すなわち垂直同期信号VS1が与えられると）加算部8に演算リセット信号S1を与えることによりこのとき得られた加算結果を（すなわち1フィールド分の差分絶対値の合計値）を比較結果とし、これを表す残差信号S2をコントローラ2に送出させると共に、加算部8内の算出結果をリセットし、再び新たな1フィールド分の差分絶対値を加算させる。

【0017】この場合コントローラ2（図17）は、残差信号S2に基づいて得られる1フィールド分の差分絶対値の合計値を予め設定されたしきい値と比較し、得られる比較結果に基づいてこの差分絶対値の合計値がしきい値よりも大きい場合には、対応する入力テレシネフィールド信号TS2がテレシネ画像信号TS1の生成時に比較テレシネフィールド信号TS3を繰り返すことによ

り得られたリピートフィールドではないと判断し、またこの比較結果に基づいてこの差分絶対値の合計値がしきい値よりも小さい場合には、この入力テレシネフィールド信号TS2が比較テレシネフィールド信号TS3リピートフィールドであると判断し、このようにしてリピートフィールドを検出する。

【0018】因みにこの符号化装置1(図17)では、符号化処理の対象となる信号の設定をテレシネ画像信号TS1から非テレシネ画像信号HS1にすることにより、非テレシネ画像信号HS1も符号化処理することができるようになされており、この場合には、外部から供給される非テレシネ画像信号HS1を、コントローラ2の制御のもとに、メモリ3に順次フィールド単位で書き込むと共に、当該メモリ3からこの非テレシネ画像信号HS1を順次フィールド単位で書き込んだ順番に従って読み出して符号化器5に与える。

【0019】またこのときコントローラ2は、メモリ3から読み出した1フレーム分の非テレシネ画像信号HS1を符号化器5に与える毎に、対応するトップフィールドファーストフラグTF1とリピートファーストフィールドフラグRF1とをこの符号化器5に与える。

【0020】これにより符号化器5は、メモリ3から与えられる非テレシネ画像信号HS1を順次フレーム単位で符号化し、ヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF1とリピートファーストフィールドフラグRF1とを格納することにより符号化信号FS2を生成し、これを外部に出力する。

【0021】このようにしてこの符号化装置1では、図19に示すように、外部からテレシネ画像信号TS1が供給された場合には、コントローラ2がこのテレシネ画像信号TS1を一旦メモリ3に書き込むと共に、当該メモリ3からリピートフィールド検出部4を介して検出したりピートフィールドfd13及びfd18を除いてテレシネ画像信号TS1を読み出すことにより当該テレシネ画像信号TS1を逆テレシネ処理して符号化器5に与える。

【0022】そしてこのときコントローラ2は、メモリ3から読み出した映画信号ES1の各フレームFR11、FR12、FR13の先頭のフィールドがトップフィールドtf11、tf15、tf17の場合には、これを表す「1」に設定したトップフィールドファーストフラグTF1を符号化器5に与えると共に、当該先頭のフィールドがボトムフィールドbf12、bf14、bf16の場合には、これを表す「0」に設定したトップフィールドファーストフラグTF1を符号化器5に与える。

【0023】またこのコントローラ2は、各フレームFR11、FR12、FR13分の先頭のフィールドがリピートフィールドfd13及びfd18のもとになったフィールドである場合には、これを表す「1」に設定し

たりピートファーストフィールドフラグRF1を符号化器5に与えると共に、当該先頭のフィールドがリピートフィールドfd13及びfd18のもとになったフィールドではない場合には、これを表す「0」に設定したりピートファーストフィールドフラグRF1を符号化器5に与える。

【0024】これに対してこの符号化装置1では、図20に示すように、外部から非テレシネ画像信号HS1が供給された場合には、コントローラ2がこの非テレシネ画像信号HS1を一旦メモリ3に書き込むと共に、当該メモリ3からこの非テレシネ画像信号HS1を順次フィールド単位で書き込んだ順番に従って読み出して符号化器5に与える。

【0025】そしてこのときコントローラ2は、メモリ3から読み出した非テレシネ画像信号HS1の各フレームFR21、FR22、FR23、FR24の先頭のフィールドがトップフィールドfd21、fd23、fd25、fd27の場合には、これを表す「1」に設定したトップフィールドファーストフラグTF1を符号化器5に与えると共に、当該先頭のフィールドがボトムフィールドfd22、fd24、fd26、fd28の場合には、これを表す「0」に設定したトップフィールドファーストフラグTF1を符号化器5に与える(この場合には各フレームFR21、FR22、FR23、FR24の先頭がトップフィールドfd21、fd23、fd25、fd27となつている)、さらにリピートフィールドがないことから「0」に設定したりピートファーストフィールドフラグRF1を符号化器5に与える。

【0026】かくしてこの符号化装置1では、テレシネ画像信号TS1又は非テレシネ画像信号HS1を符号化処理することができる。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成の符号化装置1においては、リピートフィールドを検出する場合、実際に入力テレシネフィールド信号TS1が対応する比較テレシネフィールド信号HS1のリピートフィールドであつても、図21(A)及び(B)に示すように、この入力テレシネフィールド信号TS2に基づく画像(以下、これを入力テレシネ画像と呼ぶ)T1(図21(A))と、対応する比較テレシネフィールド信号TS3に基づく画像(以下、これを比較テレシネ画像と呼ぶ)H1(図21(B))とにそれぞれ全体に亘ってノイズが生じていると、これらの比較により画像全体からある程度の大きさでなる差分絶対値の合計値が得られることから、このようにノイズの生じている入力テレシネフィールド信号TS2を誤ってリピートフィールドではないと判断することをさけるようにしきい値を設定する必要がある。

【0028】ところが図22(A)及び(B)に示すように、全体的にはほとんど動きのない風景でなるものの

例えばとても小さな鳥BIだけが動いたような入力テレビ画像T2と、対応する比較テレビ画像H2とを比較すると、上述したノイズの生じた入力テレビフィールド信号TS1と対応する比較テレビフィールド信号HS1とを比較したときとはほぼ同じ差分絶対値の合計値が得られる場合があり、このような場合上述のようなノイズを考慮したしきい値では、この入力テレビ画像T2でなる入力テレビフィールド信号TS2を誤ってリピートフィールドであると判断してしまう問題があった。

【0029】すなわちこの符号化装置1では、リピートフィールドであるもののノイズが生じていたり、又はリピートフィールドではないのに僅かな動きしかないようなテレビ画像信号TS1が供給されると、これを判別することができないために、リピートフィールドを誤って検出してしまい、テレビ画像信号TS1を元の映画信号に正しく戻すように変換し難い問題があった。

【0030】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、第2のフィールドに基づいてテレビ画像信号を元の映画信号に正しく戻すように変換処理させ得る信号検出装置及び信号検出方法を提案しようとするものである。

【0031】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、映画信号をビデオ信号に変換してなるテレビ画像信号から当該テレビ画像信号を生成する際に映画信号の所定の第1のフィールドが繰り返されて所定フィールド数離れた位置に挿入された第2のフィールドを検出する信号検出装置において、テレビ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する比較手段と、この比較手段から得られる比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する回数検出手段と、この回数検出手段から得られる回数の検出結果に基づいて、第2のフィールドを検出するフィールド検出手段とを設けるようにした。を具えることを特徴とする信号検出装置。

【0032】この結果、フィールドにノイズが生じていたり、又はフィールド間で僅かな動きしかない場合でも、所定画素数同士を異なると判定した回数によつて第2のフィールドを的確に検出することができる。

【0033】また本発明においては、映画信号をビデオ信号に変換してなるテレビ画像信号から当該テレビ画像信号を生成する際に映画信号の所定の第1のフィールドが繰り返されて所定フィールド数離れた位置に挿入された第2のフィールドを検出する信号検出方法において、テレビ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定

画素数単位で比較する第1のステップと、当該第1のステップにおいて得られた比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する第2のステップと、当該第2のステップにおいて得られた回数の検出結果に基づいて第2のフィールドを検出する第3のステップとを設けるようにした。

【0034】この結果、フィールドにノイズが生じていたり、又はフィールド間で僅かな動きしかない場合でも、所定画素数同士を異なると判定した回数によつて第2のフィールドを的確に検出することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0036】(1)本実施の形態による符号化装置の構成

図1において、10は全体として本発明による符号化装置を示し、外部から供給されるテレビ画像信号と非テレビ画像信号とが混在してなる映像信号S10を、コントローラ11の制御のもとに、例えば少なくとも4フィールド分の映像信号S10を書き込めるメモリ12に書き込む。

【0037】またこのとき符号化装置10においては、外部から供給される映像信号S10をリピートフィールド検出部13にも取り込むようになされており、このリピートフィールド検出部13に1フィールド分の映像信号(以下、これを入力映像フィールド信号と呼ぶ)S11が取り込まれる毎に、コントローラ11の制御のもとに、メモリ12からこの入力映像フィールド信号S11よりも時間的に2フィールド過去の1フィールド分の映像信号(以下、これを比較映像フィールド信号と呼ぶ)S12を読み出し、これをリピートフィールド検出部13に与える。

【0038】この場合コントローラ11は、リピートフィールド検出部13から入力映像フィールド信号S11と対応する比較映像フィールド信号S12との比較結果が順次与えられ、この比較結果に基づいてリピートフィールド信号を検出し、得られた検出結果に基づいてメモリ12からの映像信号S10の読み出しを制御することにより、当該映像信号S10に含まれるテレビ画像信号を必要に応じて逆テレビ処理すると共に、非テレビ画像信号をそのまま読み出し、当該読み出したテレビ画像信号、映画信号及び非テレビ画像信号でなる映像信号S13を符号化器14に与える。

【0039】またこのときコントローラ11は、メモリ12から1フレーム分の映画信号S13を読み出して符号化器5に与える毎に、その1フレーム分の映画信号S13の先頭のフィールドがトップフィールド又はボトムフィールドのいずれであるかを表すトップフィールドフ

アースフラグTF2と、当該1フレーム分の映像信号S13の先頭のフィールドがテレビシネ画像信号の生成時にリピートフィールドのもとになったフィールドであるかどうかを表すリピートファーストフィールドフラグRF2とを符号化器14に与える。

【0040】これにより符号化器14は、メモリ12から与えられる映像信号S13を固定長化するように順次フレーム単位で例えばMPEG2方式により符号化し、ヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2とリピートファーストフィールドフラグRF2とを格納することにより符号化信号S14を生成し、これを外部に出力する。

【0041】(2)コントローラ11及びリピートフィールド検出部13の詳細構成

ここで図2に示すように、コントローラ11にはステートマシン20が設けられており、当該ステートマシン20は、図3に示すように、符号化装置10全体がリセットされると、待機状態から通常処理モードに移り、この通常処理モードにおいて、外部から符号化装置10に映像信号S10が供給されることから、この映像信号S10をこれに含まれるテレビシネ画像信号及び非テレビシネ画像信号に係わらずにそのまま順次フレーム単位で符号化器14に与えるようにコントローラ11全体を制御する。

【0042】またこのステートマシン20は、通常処理モードにおいて、符号化装置10にテレビシネ画像信号でなる映像信号S10が供給されることによりリピートフィールド検出部13を介してリピートフィールドを検出すると、テレビシネチエツク処理モードに移り、通常処理モードと同様に映像信号S10を順次フレーム単位で符号化器14に与えさせながら、外部から符号化装置10に供給される映像信号S10からリピートフィールドが正しく検出されているかどうかをチエツクするテレビシネチエツク処理を実行させるようにコントローラ11全体を制御する。

【0043】さらにこのステートマシン20は、テレビシネチエツク処理モードにおいて、所定個数のリピートフィールドを検出することにより供給される映像信号S10がテレビシネ画像信号であることを確認すると、逆テレビシネ処理モードに移り、テレビシネ画像信号を映画信号に戻すように逆テレビシネ処理を実行させるようにコントローラ11全体を制御し、この後供給される映像信号S10がテレビシネ画像信号から非テレビシネ画像信号に変わると逆テレビシネ処理を終了して再び通常処理モードに移る。

【0044】因みにこのステートマシン20は、テレビシネチエツク処理モードにおいて、外部から供給される映像信号S10からリピートフィールドを誤って検出すると、通常処理モードに移る。

【0045】實際上このコントローラ11(図2)にお

いて、通常処理モード時、メモリコントローラ21は、記録アドレス信号S17を生成し、これをメモリ12に与えることにより当該メモリ12に外部から供給される映像信号S10をフィールド単位で順次書き込むと共に、メモリ12に映像信号S10を書き込み始めてから2フィールド目の1フィールド分の映像信号S10を書き込み始めると、読出しアドレス信号S18を生成してメモリ12に与えることによりこのメモリ12から最初に書き込んだ1フィールド分の映像信号S10を比較映像フィールド信号S12として読み出し、これをリピートフィールド検出部13に与える。

【0046】このようにしてメモリコントローラ21は、この後(全てのモードにおいて)メモリ12に1フィールド分の映像信号S10を書き込み始める毎に、このメモリ12から順次1フィールド分の映像信号S10を比較映像フィールド信号S12として書き込んだ順番に従って読み出し、これをリピートフィールド検出部13に与える。

【0047】またメモリコントローラ21は、メモリ12に映像信号S10を書き込み始めてから4フィールド目の1フィールド分の映像信号S10を書き込み始めると、再び読出しアドレス信号S18をメモリ12に与えることにより、当該メモリ12から最初に書き込んだ1フィールド分の映像信号S10を読み出し、これを符号化器14に与える。

【0048】そしてこの後メモリコントローラ21は、(通常処理モード及びテレビシネチエツク処理モードにおいて)メモリ12に1フィールド分の映像信号S10を書き込み始める毎に、このメモリ12から順次1フィールド分の映像信号S10を書き込んだ順番に従って読み出して符号化器14に与えると共に、このメモリ12から1フレーム分の映像信号S10を読み出す毎に、これを表すフレーム読出し信号S19をトップフィールドファースト演算部22に与える。

【0049】トップフィールドファースト演算部22は、外部から映像信号S10に同期して供給される垂直同期信号VS2が順次与えられており、この垂直同期信号VS2に含まれるフィールド識別情報に基づいて、メモリ12に最初に書き込まれた映像信号S10がトップフィールド又はボトムフィールドのいずれであるのかを検出し、この検出結果に基づいてメモリ12に最初に書き込まれた1フィールド分の映像信号S10がトップフィールドの場合には、トップフィールドファーストフラグTF2を「1」に設定し、またこの1フィールド分の映像信号S10がボトムフィールドの場合には、トップフィールドファーストフラグTF2を「0」に設定する。

【0050】そしてこのトップフィールドファースト演算部22は、通常処理モード時(及びテレビシネチエツク処理モード時)、メモリコントローラ21からフレーム

読出し信号S19が与えられる毎に、このように設定したトップフィールドファーストフラグTF2を符号化器14及びリピートファーストフィールド演算部23に与える。

【0051】リピートファーストフィールド演算部23は、通常処理モード時（及びテレシネチエツク処理モード時）、上述したようにメモリ12に書き込まれた映像信号S10がテレシネ画像信号及び非テレシネ画像信号に係わらずに全て読み出されて符号化器14に与えられることから、リピートファーストフィールドフラグRF2を「0」に設定し、これをトップフィールドファースト演算部22からトップフィールドファーストフラグTF2が与えられる毎に符号化器14に与える。

【0052】因みに固定長化演算部24は、符号化器14に対して固定長化すべき（予め設定された例えば1〔Mbit〕の符号化量で符号化すべき）フレーム数（以下、これを固定長化単位と呼ぶ）として予め設定された5フレームを固定長化設定信号S20として符号化器14に与え、これにより符号化器14に対して固定長化単位を設定する。

【0053】かくして符号化器14は、通常処理モード時（及びテレシネチエツク処理モード時）、メモリ12から与えられる映像信号S10を固定長化単位毎に予め設定された符号量となるように、順次フレーム単位で符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリピートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成し、これを出力する。

【0054】ところでリピートフィールド検出部13においては、図4に示すように、（全てのモードにおいて）外部から供給される入力映像フィールド信号S11と、メモリ12から読み出された対応する比較映像フィールド信号S12とが画素単位で同期して差分器27に与えられており、当該差分器27により入力映像フィールド信号S1と比較映像フィールド信号S2との例えば輝度レベルを画素単位で順次減算し、得られる差分絶対値を加算部28に与える。

【0055】このとき制御部29は、外部から垂直同期信号VS2が与えられたタイミングで「0」からカウントし始め、例えば50の倍数値をカウントする毎に演算リセット信号S23を加算部28に与えると共に、1フィールド分の画素数に応じた数をカウントする毎に判定結果リセット信号S24を判定部30に与える。

【0056】加算部28は、差分器27から順次与えられる差分絶対値を順次加算し、制御部29から演算リセット信号S23が与えられる毎にそのとき算出した差分絶対値の加算結果を判定部30に与えると共に、この加算結果をリセットして差分器27から与えられる差分絶対値を再び加算するようにしてこの加算処理を順次繰り返す。このようにして加算部28は、入力映像フィール

ド信号S11及び比較映像フィールド信号S12の対応する50画素でなるブロックから順次得られる差分絶対値の加算結果を判定部30に与える。

【0057】判定部30は、加算部28から順次与えられる加算結果を予め設定されたしきい値（例えば500）と比較し、得られる比較結果に基づいてこの加算結果がしきい値以上の場合には、この加算結果を得るために用いられた対応するブロック同士が異なるものであると判定し、またこの加算結果がしきい値よりも小さい場合には、この対応するブロック同士が同じものであると判定する。

【0058】そして判定部30は、制御部29から判定結果リセット信号S24が与えられる毎に、入力映像フィールド信号S11及び比較映像フィールド信号S12の比較結果として、対応するブロック同士を異なるものであると判定した回数（以下、これをミスマッチ回数と呼ぶ）を表す判定結果信号S25をコントローラ11（図2）のリピートフィールド判断部33（図2）に与える。

【0059】リピートフィールド判断部33（図2）は、この判定結果信号S25に基づいて得られるミスマッチ回数を予め設定されたしきい値（例えば3）と比較し、得られる比較結果に基づいてこのミスマッチ回数がしきい値以下の場合には、対応する入力映像フィールド信号S11がリピートフィールドであると判断してこれを表すようにリピートフィールド検出信号S27を「1」に設定し、またこのミスマッチ回数がしきい値よりも大きい場合には、対応する入力映像フィールド信号S11がリピートフィールドではないと判断してこれを表すようにリピートフィールド検出信号S27を「0」に設定する。

【0060】そしてこのリピートフィールド判断部33は、このようにしてリピートフィールド検出信号S27を「1」又は「0」に設定すると、これをステートマシン20、テレシネチエツクカウンタ34、固定長化演算部24及びリピートファーストフィールド演算部23に与える。

【0061】ここでステートマシン20は、通常処理モードにおいてリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられるとテレシネチエツク処理モードに移り、これを表すステータス信号S28をテレシネパターン生成部35に与える。

【0062】テレシネパターン生成部35は、ステートマシン20から与えられたステータス信号S28に基づいてリピートフィールドが検出されたことを認識すると共に、この後外部から符号化装置10にテレシネ画像信号でなる映像信号S10が供給され続けられれば、このリピートフィールドを基準にしてこの後5フィールド毎にリピートフィールドが供給されることから、このステータ

ス信号S28と外部から与えられる垂直同期信号VS2とに基づいて、この後順次5フィールド毎の1フィールド分の映像信号S10が供給される毎にリピートフィールドを表すリピート信号S30をステートマシン20、テレシネエツクカウンタ34及びリピートファーストフィールド演算部23に与えるようにしてリピートフィールドが供給されるタイミングを生成する。

【0063】このとき固定長化演算部24は、外部から供給される垂直同期信号VS2に基づいて、内部に設けられたフィールドカウンタをカウントアップさせるようにして予め設定された固定長化対象のフィールド数（例えば10フィールド）を繰り返しカウントし、これにより外部から符号化装置10に供給される映像信号S10の固定長化の対象区間（以下、これを固定長化区間と呼ぶ）を検出する。

【0064】そしてこの固定長化演算部24は、テレシネエツク処理モードに移ったときにリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると、この後最初に検出した固定長化区間の区切り位置から、再びリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられたときのフィールドカウンタのカウント値を検出し、当該検出したカウント値に基づいてこの対応する固定長化区間内におけるテレシネパターンを検出すると共に、この検出したテレシネパターンに応じて予め設定されたリピートフィールドの検出回数（例えば6又は7）を選定し、これを設定回数信号S31としてテレシネエツクカウンタ34に与える。

【0065】テレシネエツクカウンタ34は、テレシネエツク処理モードに移ったときにリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると、カウント値をリピートフィールドの検出回数として予め設定された例えば「10」に設定し、この後固定長化演算部24から設定回数信号S31が与えられると、この設定回数信号S31に基づいてカウント値をテレシネパターンに応じたりピートフィールドの検出回数と同数の値に設定し直す。

【0066】そしてテレシネエツクカウンタ34は、この設定し直したカウント値をリピートフィールド検出回数信号S32としてステートマシン20及び固定長化演算部24に与えると共に、この後リピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられ、かつテレシネパターン生成部35からリピート信号S30が与えられる毎に1づつカウントダウンさせると共に、このカウント値をリピートフィールド検出回数信号S32としてステートマシン20及び固定長化演算部24に与える。

【0067】この場合ステートマシン20は、テレシネエツクカウンタ34から「0」のカウント値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられるまで

の間、リピートフィールドが正しく検出されているかどうかを順次判断するようになされており、テレシネパターン生成部35からのリピート信号S30と、リピートフィールド判断部33からの「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27とが異なるタイミングで与えられた場合には、例えば静止画像でなる映像信号S10をリピートフィールドと誤って検出したと判断し、通常処理モードに戻る。

【0068】これに対してステートマシン20は、リピート信号S30が与えられたとき、「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると、リピートフィールドが正しく検出されていると判断し、このようにしてテレシネエツクカウンタ34から「0」のカウント値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられるまでの間、順次リピートフィールドが正しく検出されていると判断すると、当該「0」のカウント値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられたときに逆テレシネ処理モードに移る。

【0069】逆テレシネ処理モード時、リピートファーストフィールド演算部23は、上述と同様にトップフィールドファースト演算部22からトップフィールドファーストフラグTF2が与えられる毎に、「0」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2を符号化器14に与えるものの、テレシネパターン生成部35からリピート信号S30が与えられ、かつリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられる毎に、この「0」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2に代えて「1」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2を符号化器14及びメモリコントローラ21に与える。

【0070】メモリコントローラ21は、上述と同様にメモリ12から映像信号S10を順次フィールド単位で読み出して符号化器14に与えるものの、リピートファーストフィールド演算部23から「1」に設定されたリピートファーストフィールドフラグRF2が与えられると、このときメモリ12から読み出すべき1フィールド分の映像信号S10がリピートフィールドであると認識してこれを読み出さず、この読み出しに必要となる時間において、メモリ12のこの1フィールド分の映像信号S10を記録している領域に外部から新たに供給される1フィールド分の映像信号S10を上書きすることによりこのリピートフィールドを破棄する。

【0071】このようにしてメモリコントローラ21は、メモリ12からテレシネ画像信号をリピートフィールドを破棄するように読み出しながら逆テレシネ処理を行い、これにより映画信号でなる映像信号S13を符号化器14に与える。因みにメモリコントローラ21は、メモリ12からリピートフィールドを読み出さないようにして破棄する毎に、これを表す読出し一時中止信号S

35をトップフィールドファースト演算部22に与える。

【0072】トップフィールドファースト演算部22は、メモリコントローラ21がメモリ12からリピートフィールドを読み出さないようにすると、この後このメモリ12から読み出される1フレーム分の映像信号S13の先頭がそれまでのトップフィールド又はボトムフィールドとは逆のボトムフィールド又はトップフィールドに変わることから、読出し一時中止信号S35に基づいてこの1フレーム分の映像信号S13の先頭のフィールドを検出し、この検出結果に応じてトップフィールドファーストフラグTF2の設定を変更し、これを符号化器14に与える。

【0073】ところで固定長化演算部24は、テレシネチエツクカウンタ34から「0」のカウンタ値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられたとき（すなわち逆テレシネ処理モードに移ったとき）にフィールドカウンタのカウンタ値を検出し、当該検出したカウンタ値に基づいて、このリピートフィールド検出回数信号S32が与えられる直前に（すなわちテレシネチエツクモードにおいて）検出した固定長化区間の区切り位置（以下、これを第1の区切り位置と呼ぶ）から、この次の区切り位置（以下、これを第2の区切り位置と呼ぶ）までのテレシネパターンを検出する。

【0074】そして固定長化演算部24は、この検出したテレシネパターンに基づいて、固定長化区間の第2の区切り位置にテレシネ画像信号の2フィールド又は3フィールドでなるフレームが掛かるような場合には、当該フレームとこれに隣接するフレームとの間にこの第2の区切り位置を位置させるようにずらすようにして固定長化区間のフィールド数でなる長さを変更すると共に、この変更に伴って固定長化区間のテレシネ画像信号を実際に符号化するときのフレーム数が先に固定長化単位として設定した5フレームと異なる場合にはこのフレーム数を固定長化設定信号S20として符号化器14に与え、かくしてこの符号化器14における固定長化単位を実際に符号化するときのフレーム数に応じて設定し直す。

【0075】因みにこの場合固定長化演算部24は、固定長化区間の第2の区切り位置以降の固定長化区間内には、10フィールド分のテレシネ画像信号が位置することからこのテレシネ画像信号を映像信号に逆テレシネ処理したときのフレーム数（この場合は4フレーム）をこの固定長化区間に対する固定長化単位とし、この固定長化単位が逆テレシネ処理モードに移ったときに設定し直した固定長化単位と異なる場合には、再び固定長化設定信号S20を符号化器14に与えることにより固定長化単位を設定し直す。

【0076】かくして符号化器14は、メモリ12から与えられる映像信号S13を必要に応じて設定し直され

た固定長化単位で固定長化して符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリピートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成し、これを出力する。

【0077】この後ステートマシン20は、逆テレシネ処理モードにおいて、外部から符号化装置10に供給される映像信号S10がテレシネ画像信号から非テレシネ画像信号に切り換わることにより、テレシネパターン生成部35からリピート信号S30が与えられたときにリピートフィールド判断部33から「0」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると通常処理モードに移り、逆テレシネ処理を終了する。

【0078】ところでこのように逆テレシネ処理モードにおいては、例えばテレシネ画像信号の3フィールドでなるフレームの先頭のフィールドに非テレシネ画像信号が続くような映像信号S10が供給され、このテレシネ画像信号の最後尾のフィールドに対するリピートフィールドを非テレシネ画像信号によつて検出できないことから通常処理モードに移る。

【0079】このときコントローラ11においては、このような映像信号S10のテレシネ画像信号と非テレシネ画像信号とのつなぎ目において、このテレシネ画像信号と非テレシネ画像信号とのフィールドをそのまま残すようにして逆テレシネ処理から通常処理に移る第1の逆テレシネ離脱処理、又はテレシネ画像信号の最後尾の1フィールドを用いて3フィールドでなるフレームを生成すると共に、その分非テレシネ画像信号の先頭の2フィールドを破棄するようにして逆テレシネ処理から通常処理に移る第2の逆テレシネ離脱処理のいずれか一方を実行する。

【0080】實際上リピートファーストフィールド演算部23は、外部から第1の逆テレシネ離脱処理又は第2の逆テレシネ離脱処理のいずれか一方を指定する逆テレシネ離脱モード信号S37が与えられており、逆テレシネ処理モードから通常処理モードに移ったときに、リピートフィールド判断部33から「0」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると、この逆テレシネ離脱モード信号S37が第1の逆テレシネ離脱処理を指定する例えば「0」に設定されている場合には、第1の逆テレシネ離脱処理を実行し、上述の比較映像フィールド信号S12に対応するリピートフィールドが非テレシネ画像信号のために欠落していることから、リピートファーストフィールドフラグRF2を「0」に設定し、これを符号化器14及びメモリコントローラ21に与える。

【0081】これに対してリピートファーストフィールド演算部23は、予め外部から供給される垂直同期信号VS2に含まれるフィールド識別情報に基づいて、リセット後メモリ12に最初書き込まれた1フィールド分

の映像信号S10がトップフィールド又はボトムフィールドのいずれであるかを認識し、これを内部の記憶部(図示せず)に記憶しており、逆テレビネ離脱モード信号S37が第2の逆テレビネ離脱処理を指定する例えば「1」に設定されている場合には、通常処理モードに移ったときにトップフィールドファースト演算部22から与えられるトップフィールドファーストフラグTF2が表すテレビネ画像信号の最後尾のフィールドと、記憶部に記憶したフィールドとを比較する。

【0082】そしてリピータファーストフィールド演算部23は、この比較結果に基づいてフィールドが一致した場合には、第2の逆テレビネ離脱処理が指定されているものの第1の逆テレビネ離脱処理を実行し、リピータファーストフィールドフラグRF2を「0」に設定し、これを符号化器14及びメモリコントローラ21に与える。またこの比較結果に基づいてフィールドが不一致の場合には、第2の逆テレビネ離脱処理を実行し、リピータファーストフィールドフラグRF2を「1」に設定してこれを符号化器14及びメモリコントローラ21に与えると共に、テレビネ画像信号に続く非テレビネ画像信号の先頭の2フィールドを破棄させるリピータフィールドデユプリケイト信号S38をメモリコントローラ21に与える。

【0083】この場合メモリコントローラ21は、リピータファーストフィールド演算部23が第1の逆テレビネ離脱処理を実行すると、これに準じて第1の逆テレビネ離脱処理を実行し、「0」に設定されたリピータファーストフィールドフラグRF2に基づいて、メモリ12からテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドと、これに続く非テレビネ画像信号とをそのまま書き込まれた順番に従って順次1フィールドづつ読み出して符号化器14に与える。

【0084】これに対してメモリコントローラ21は、リピータファーストフィールド演算部23が第2の逆テレビネ離脱処理を実行すると、当該リピータファーストフィールド演算部23からリピータフィールドデユプリケイト信号S38が与えられることから、このリピータフィールドデユプリケイト信号S38に基づいて第2の逆テレビネ離脱処理を実行する。

【0085】この場合メモリコントローラ21は、メモリ12からテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドを読み出して符号化器14に与えた後、続く非テレビネ画像信号の先頭の1フィールドを読み出すべき時間においてこれを読み出さず、再びテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドを読み出して符号化器14に与えると共に、この非テレビネ画像信号の先頭の1フィールドが書き込まれた領域に外部から供給される1フィールド分の映像信号S10を書き込み、かくしてこの非テレビネ画像信号の先頭の1フィールドを破棄する。

【0086】この後メモリコントローラ21は、「1」

に設定されたリピータファーストフィールドフラグRF2に基づいて非テレビネ画像信号の先頭から2フィールド目をメモリ12から読み出すべき時間においてはこれを読み出さず、この非テレビネ画像信号の先頭から2フィールド目を書き込まれている領域に外部から供給される1フィールド分の映像信号S10を書き込むようにしてこの非テレビネ画像信号の先頭から2フィールド目を破棄する。

【0087】そしてこの後非テレビネ画像信号の先頭から3フィールド目からは順次フィールド単位で書き込まれた順番に従って読み出し、符号化器14に与え、このようにしてテレビネ画像信号の最後尾に対しては逆テレビネ処理を行い、また非テレビネ画像信号に対しては逆テレビネ処理を行わない。

【0088】かくして符号化器14は、第1の逆テレビネ離脱処理時、メモリ12からテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドと、これに続く非テレビネ画像信号の先頭の1フィールドが与えられるとこれらを1フレームとして符号化し、当該テレビネ画像信号の最後尾の1フィールドに応じてトップフィールドファースト演算部22から与えられたトップフィールドファーストフラグTF2と、リピータファーストフィールド演算部23から与えられた「0」に設定されたリピータファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納するようにして符号化信号S14を生成する。

【0089】そしてこの符号化器14は、この後非テレビネ画像信号の先頭の1フィールドに続く1フレーム分の非テレビネ画像信号が順次与えられると、これを符号化し、当該1フレーム分の非テレビネ画像信号の先頭のフィールドに応じたトップフィールドファーストフラグTF2とリピータファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納するようにして符号化信号S14を生成する。

【0090】これに対して符号化器14は、第2の逆テレビネ離脱処理時、メモリ12からテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドが2回与えられると、これを1フレームとして符号化し、トップフィールドファースト演算部22から与えられるこのテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドを表すトップフィールドファーストフラグTF2と、リピータファーストフィールド演算部23から与えられた「1」に設定されたリピータファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成する。

【0091】そしてこの符号化器14は、この後非テレビネ画像信号の先頭から3フィールド目から順次1フレーム分の非テレビネ画像信号が与えられると、これを符号化し、当該1フレーム分の非テレビネ画像信号の先頭のフィールドに応じたトップフィールドファーストフラグTF2と、リピータファーストフィールド演算部23から与えられた「0」に設定されたリピータファースト

フィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成する。

【0092】因みに固定長化演算部24は、逆テレビシネ処理モードから通常処理モードに移ったとき、リピートファーストフィールド演算部23から第1の逆テレビシネ離脱処理と、第2の逆テレビシネ離脱処理とのどちらを実行するかを表す離脱処理信号S40が与えられ、この離脱処理信号S40と、このときのフィールドカウンタのカウント値とに基づいて、この直前に（すなわち逆テレビシネ処理モードにおいて）検出した固定長化区間の区切り位置（以下、これを第3の区切り位置と呼ぶ）からこの次の区切り位置（以下、これを第4の区切り位置と呼ぶ）までのテレビシネパターンと、これに続く非テレビシネ画像信号の第1又は第2の逆テレビシネ離脱処理後のフレーム構成を表すパターン（以下、これを非テレビシネパターンと呼ぶ）とを検出する。

【0093】そしてこの固定長化演算部24は、この検出したテレビシネパターン及び非テレビシネパターンに基づいて、第4の区切り位置にこの非テレビシネ画像信号のフレームが掛かるような場合には、このフレームとこれに隣接するフレームとの間にこの第4の区切り位置を位置させるようにずらして固定長化区間の長さを変更すると共に、この変更に伴って固定長化単位が先に設定した固定長化単位と異なる場合には、固定長化設定信号S20を符号化器14に与え、かくしてこの符号化器14において固定長化単位を設定し直す。

【0094】因みにこの固定長化演算部24は、固定長化区間の第4の区切り位置以降の固定長化区間内には10フィールド分の非テレビシネ画像信号が位置することから、この非テレビシネ画像信号を実際に符号化するときのフレーム数（5フレーム）をこの固定長化区間に対する固定長化単位とし、この固定長化単位が通常処理モードに移ったときに設定し直した固定長化単位と異なる場合には、再び固定長化設定信号S20を符号化器14に与えることにより固定長化単位を設定し直す。

【0095】かくして符号化器14は、映像信号S13を固定長化演算部24によって設定された固定長化単位に応じて固定長化して符号化する。

【0096】（3）符号化装置における各種処理

（3-1）リピートフィールド判断処理

ここで實際上リピートフィールド検出部13は、入力映像フィールド信号S11と、対応する比較映像フィールド信号S12とを比較する場合、この入力映像フィールド信号S11に基づく画像（以下、これを入力フィールド画像と呼ぶ）と、比較映像フィールド信号S12に基づく画像（以下、これを比較フィールド画像と呼ぶ）とをそれぞれ例えば50画素単位の複数のブロックに分割し、この入力フィールド画像と比較フィールド画像との対応するブロック同士を順次比較するようにしてミスマッチ回数を得る。

【0097】そしてリピートフィールド判断部33は、このリピートフィールド検出部13から得られるミスマッチ回数に基づいてこの入力フィールド画像と比較フィールド画像とが一致しているかどうか、すなわち入力フィールド画像が比較フィールド画像のリピートフィールドであるかどうかを判断する。

【0098】従つてこのように入力フィールド画像が比較フィールド画像のリピートフィールドであるかどうかを判断するリピートフィールド判断処理では、図5

（A）及び（B）に示すように、ほとんど動きのない風景でなる比較フィールド画像HG1（図5（A））及び入力フィールド画像NG1（図5（B））において、例えばとても小さな鳥BDが動いたことからこの入力フィールド画像NG1が実際には比較フィールド画像HG1のリピートフィールドではないのに、従来のような画素単位の比較だけではフィールド全体としてほとんど残差が得られないためにこの入力フィールド画像NG1を誤つてリピートフィールドであると判断する場合でも、ブロック単位の比較によりこの入力フィールド画像NG1が比較フィールド画像HG1のリピートフィールドではないことを検出し得るようになされている。

【0099】またこのリピートフィールド判断処理では、図6（A）及び（B）に示すように、全く動きのない風景でなる比較フィールド画像HG2（図6（A））及び入力フィールド画像NG2（図6（B））において、実際にはこの入力フィールド画像NG2が比較フィールド画像HG2のリピートフィールドであるものの、例えばノイズが生じていることから従来のような画素単位の比較だけではフィールド全体としてある程度以上の残差が得られてしまいこの入力フィールド画像NG2をリピートフィールドではないと誤つて判断する場合でも、対応するブロック同士の比較によつて得られる残差と、比較するしきい値をノイズ程度では異なるものであると判断しないように設定することにより入力フィールド画像NG1が比較フィールド画像HG1のリピートフィールドであることを検出し得るようになされている。

【0100】（3-2）テレビシネチエツク処理

テレビシネチエツク処理モードにおいてテレビシネパターンをチエツクするテレビシネチエツク処理では、通常処理モード時にリピートフィールドを検出した後、ステートマシン20によりテレビシネパターン生成部35からリピート信号S30が与えられたときに、リピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられるかどうかを複数回に亘つて検出する。

【0101】このようにしてリピート信号S30とリピートフィールド検出信号S27とが順次ほぼ同じタイミングで与えられれば、このときメモリ12に書き込まれる映像信号S10をテレビシネ画像信号であると判断する。

【0102】これに対してステートマシン20は、リピ

ート信号S30が与えられるタイミングと異なるタイミングで「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられると、例えばこのときメモリ12に静止画像でなる映像信号S10が順次書き込まれる等してリピートフィールドを誤って検出したと判断する。

【0103】かくしてこのテレシネチエツク処理では、逆テレシネ処理モードにおいて非テレシネ画像信号に対して誤って逆テレシネ処理を実行することを防止し得るようになされている。

【0104】(3-3)逆テレシネ離脱処理
逆テレシネ処理モードから通常処理モードに移るときには、逆テレシネ離脱処理として上述したように第1の逆テレシネ離脱処理又は第2の逆テレシネ離脱処理のいずれか一方を実行する。

【0105】この場合第1の逆テレシネ離脱処理では、図7(A)に示すように、映像信号S10がテレシネ画像信号TS10の例えばリピートフィールドを得るために用いられるボトムフィールドfd51の後に、先頭がトップフィールドtf52の複数のフレームFR51、FR52、FR53、FR54、FR55、FRF56からなる非テレシネ画像信号HS10がつけられて構成されているとすると、図7(B)に示すように、このテレシネ画像信号TS10の最後尾のボトムフィールドfd51と、非テレシネ画像信号HS10の先頭のトップフィールドfd52とによりフレームFR511を構成し、これに続くこの非テレシネ画像信号HS10においてボトムフィールドfd53が順次先頭となるようにフレームFR521、FR531、FR541、FR551、FR561を構成する。

【0106】そしてこの第1の逆テレシネ離脱処理では、非テレシネ画像信号HS10のトップフィールドfd52が先頭となるフレーム構成をボトムフィールドfd53が先頭となるフレーム構成に変えることから、これら新たに構成したフレームFR511、FR521、FR531、FR541、FR551、FR561に応じて「0」に設定したトップフィールドファーストフラグTF2を符号化器14に与えることにより、テレシネ画像信号TS10の最後尾から非テレシネ画像信号HS10にかけて新たに構成したフレーム単位で順次符号化し得るようになされている。

【0107】一方、第2の逆テレシネ離脱処理では、図7(A)に示した映像信号S10と同様構成でなる図8(A)に示す映像信号S10において、図8(B)に示すように、非テレシネ画像信号HS10の先頭の2フィールドfd52、fd53を破棄し、その分テレシネ画像信号TS11の最後尾のボトムフィールドfd51を、この非テレシネ画像信号HS11の先頭のトップフィールドfd52の位置と、続くボトムフィールドfd53の位置に繰返して位置させることにより、当該テレシネ画像信号TS11の最後尾のボトムフィールドf

d51を用いて3フィールドからなる1つのフレームFR512を構成すると共に、非テレシネ画像信号HS11を先頭から2フレーム以降のフレームFR52、FR53、FR54、FR55、FRF56で構成する。

【0108】そしてこの第2の逆テレシネ離脱処理では、符号化器14にこのテレシネ画像信号TS11の最後尾のボトムフィールドfd51を2回与えると共に、「0」に設定したトップフィールドファーストフラグTF2と、「1」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2とを与え、この後新たな非テレシネ画像信号HS11と、「1」に設定したトップフィールドファーストフラグTF2とを与えることにより、このテレシネ画像信号の最後尾から非テレシネ画像信号にかけて順次フレーム単位で符号化し得るようになされている。

【0109】(3-4)固定長化処理
固定長化処理は、図9(A)に示すように、10フィールドに設定された固定長化区間KT1及びKT2によつて、テレシネ画像信号の3フィールドでなるフレームFR61、FR62が前側の2フィールドと後側の1フィールドとに区切られるような場合、図9(B)に示すように、前側の固定長化区間KT1の長さを例えば1フィールド分延長して11フィールドの固定長化区間KT3に変更すると共に、これに伴い後側の固定長化区間KT2の長さを例えば1フィールド分延長して位置をずらした10フィールドの固定長化区間KT4に変更し、このようにして固定長化すべきテレシネ画像信号(又は非テレシネ画像信号)のフィールド数を管理するものである。

【0110】ただしこの固定長化処理では、固定長化区間の区切り位置を変更前の位置(以下、これを基準位置と呼ぶ)Mから前後にそれぞれ2フィールドの範囲で変更し得るようになされており、図9(A)に示す固定長化区間KT1及びKT2を、図9(C)に示すように、前側の固定長化区間KT1の長さを2フィールド分短縮するようにして8フィールドの固定長化区間KT5に変更すると共に、その分後側の固定長化区間KT2を全体的に2フィールド分前側にずらすようにして固定長化区間KT6に変更することもできる。

【0111】従つてこの固定長化処理では、固定長化区間の長さの変更量を、ずらした区切り位置の基準位置Mからのフィールド数とずらした方向(プラス及びマイナス)とで表す変数SUM(基準位置を「0」として「+2」から「-2」までの範囲の値となる)として管理し、映像信号S10の符号化処理において複数回の固定長化処理を行う場合には、符号化装置10のリセット時に「0」にした変数SUMを固定長化処理を重ねる毎に順次「0」に近づけるように固定長化区間の長さを変更する。

【0112】實際上この固定長化処理では、逆テレシネ処理モードに移つたときに固定長化区間の長さを変更する場合、上述したように固定長化演算部24においてテ

レシネパターンを検出し、この検出結果に基づいて変数SUMを設定している。

【0113】この場合固定長化演算部24において検出されるレシネパターンには、図10(A)～図13(B)に示すように、固定長化区間の第1の区切り位置K1から第2の区切り位置K2までの間の固定長化区間KT8において先頭のフィールドがトップフィールドでなる場合にはこの固定長化区間KT8内のリピートフィールドの位置によって5種類のパターンがある(図10(A)～図11(B))。また固定長化区間KT8において先頭のフィールドがボトムフィールドでなる場合にもこの固定長化区間KT8内のリピートフィールドの位置によって5種類のパターンがある(図12(A)～図13(B))。

【0114】因みに固定長化演算部24は、レシネチエツク処理モードに移ったとき、この後逆レシネ処理モードに移るまでの間にレシネパターンに係わずに同じ回数だけリピートフィールドを検出し得るように、第1のレシネパターン、第3のレシネパターン、第5のレシネパターン、第6のレシネパターン、第8のレシネパターン、第10のレシネパターンを検出した場合には、レシネチエツク処理モードにおけるリピートフィールドの検出回数を例えば7回に設定すると共に、第2のレシネパターン、第4のレシネパターン、第7のレシネパターン、第9のレシネパターンを検出した場合には、レシネチエツク処理モードにおけるリピートフィールドの検出回数を例えば6回に設定する。

【0115】すなわち第1～第10のレシネパターンでなるレシネ画像信号は、図10(A)～図13(B)のようにそれぞれ設定されたリピートフィールドの検出回数に応じてレシネ画像信号の点線で示すフレームまではレシネチエツク処理モードにおいて順次2フィールド毎に符号化処理され、またレシネ画像信号の実線で示すフレームからは逆レシネ処理モードに移って逆レシネ処理され、映画信号に戻されて符号化処理される。

【0116】そして固定長化演算部24は、まず固定長化区間KT8において先頭のフィールドがトップフィールドでなり、この先頭のフィールドがリピートフィールドでなる第1のレシネパターン(図10(A))では、第2の区切り位置K2が3フィールドでなるフレームFR71の前側の2フィールドと後側の1フィールドとの間に位置することから、変数SUMを「-2」に設定して固定長化区間KT8の長さを2フィールド分短縮するか、又はこの変数SUMを「+1」に設定して固定長化区間KT8の長さを1フィールド分延長するように変更することができる。

【0117】また固定長化区間KT8の第1の区切り位置K1から2フィールド目にリピートフィールドが位置

してなる第2のレシネパターン(図10(B))では、第2の区切り位置K2が3フィールドでなるフレームFR72の前側の1フィールドと後側の2フィールドとの間に位置することから、変数SUMを「-1」に設定して固定長化区間KT8の長さを1フィールド分短縮するか、又はこの変数SUMを「+2」に設定して固定長化区間KT8の長さを2フィールド分延長するように変更することができる。

【0118】さらに固定長化区間KT8の第1の区切り位置K1から3フィールド目にリピートフィールドが位置してなる第3のレシネパターン(図10(C))では、第2の区切り位置K2が2フィールドでなるフレームFR73と、3フィールドでなるフレーム(図示せず)との間に位置することから固定長化区間KT8の長さを変更しないようにする。ただしこの第3のレシネパターンによる固定長化処理を実行する以前にすでに固定長化処理を実行し、そのときに変数SUMを「+1」又は「+2」に設定して固定長化区間の長さを変更した場合には、上述したようにこの変数SUMを「0」に近づけるように管理することから、変数SUMを「-2」に設定して固定長化区間の長さを2フィールド分短縮するように変更することもできる。

【0119】さらに固定長化区間KT8の第1の区切り位置K1から4フィールド目にリピートフィールドが位置してなる第4のレシネパターン(図11(A))では、第2の区切り位置K2が2フィールドでなるフレームFR74の中間に位置することから、変数SUMを「-1」に設定して固定長化区間KT8の長さを1フィールド分短縮するか、又はこの変数SUMを「+1」に設定して固定長化区間KT8の長さを1フィールド分延長するように変更することができる。

【0120】さらに固定長化区間KT8の第1の区切り位置K1から5フィールド目にリピートフィールドが位置してなる第5のレシネパターン(図11(B))では、第2の区切り位置K2が3フィールドでなるフレームFR75と、2フィールドでなるフレーム(図示せず)との間に位置することから固定長化区間KT8の長さを変更しないようにする。

【0121】一方、固定長化区間KT8において先頭のフィールドがボトムフィールドでなる場合、リピートフィールドの位置によって決定する第6～第10のレシネパターン(図12(A)～図13(B))では、上述した第1～第5のレシネパターンのトップフィールドとボトムフィールドとを逆に位置させただけであるため、それぞれ第1の区切り位置K1からのリピートフィールドの位置が同じである上述した第1～第5のレシネパターンの場合と同様に固定長化処理することができる。

【0122】因みにこの固定長化処理は、上述したように逆レシネ処理モードから通常処理モードに移るとき

にも実行される。ただしこのときの固定長化処理では、変数SUMを設定する際に、テレシネパターンに加えて逆テレシネ離脱処理が第1の逆テレシネ離脱処理と第2の逆テレシネ離脱処理とのどちらが実行されるかの情報も用いる。

【0123】すなわち固定長化処理では、逆テレシネ処理モードに移ったときに検出した例えば第1～第5のテレシネパターンに応じて固定長化区間の長さを変更すると、この固定長化区間の長さを延長して変更するか、又は短縮して変更するかにより、この変更した固定長化区間によつて区切られたテレシネパターンに、対応する例えば10フィールドでなる固定長化区間KT10、KT11、KT12、KT13によつて区切られるテレシネパターンが続くことになる。因みに第3及び第5のテレシネパターンを検出した場合には、固定長化区間の長さを変更しないものとする。

【0124】そしてこの固定長化処理では、上述した図7(A)(同様に図8(A))に示したような映像信号S10において、テレシネ画像信号が固定長化区間KT10によつて順次区切られた場合、この固定長化区間KT10の後側の区切り位置K5から3フィールド目にテレシネ画像信号の最後尾のフィールドが位置することからこの固定長化区間KT10に続く10フィールドの固定長化区間KT15を、第1の逆テレシネ離脱処理ではそのまま変更せず、また第2の逆テレシネ離脱処理では、1フィールド分延長し、又は1フィールド分短縮した固定長化単位KT16に変更する。

【0125】またテレシネ画像信号が固定長化区間KT11によつて順次区切られた場合には、この固定長化区間KT11の後側の区切り位置K6から6フィールド目にテレシネ画像信号の最後尾のフィールドが位置することからこの固定長化区間KT11に続く10フィールドの固定長化区間KT18を、第1の逆テレシネ離脱処理では、1フィールド分延長し、又は1フィールド分短縮した固定長化単位KT17に変更し、また第2の逆テレシネ離脱処理ではそのまま変更しないようにする。

【0126】さらにテレシネ画像信号が固定長化区間KT12によつて順次区切られた場合には、この固定長化区間KT12の後側の区切り位置K7から8フィールド目にテレシネ画像信号の最後尾のフィールドが位置することからこの固定長化区間KT12に続く10フィールドの固定長化区間KT20を、第1の逆テレシネ離脱処理では、1フィールド分延長し、又は1フィールド分短縮した固定長化単位KT19に変更し、また第2の逆テレシネ離脱処理ではそのまま変更しないようにする。

【0127】さらにテレシネ画像信号が固定長化区間KT13によつて順次区切られた場合には、この固定長化区間KT13の後側の区切り位置K8から1フィールド目にテレシネ画像信号の最後尾のフィールドが位置することからこの固定長化区間KT13に続く10フィールド

の固定長化区間KT21を、第1の逆テレシネ離脱処理ではそのまま変更せず、また第2の逆テレシネ離脱処理では、1フィールド分延長し、又は1フィールド分短縮した固定長化単位KT22に変更する。

【0128】因みにこの固定長化処理では、逆テレシネ処理モードから通常処理モードに移ったときに第6～第10のテレシネパターンを検出した場合でも、上述した映像信号S10(図7(A)、図8(A))のトップフィールドとボトムフィールドとを逆に位置させただけであるため、第1～第5のテレシネパターンの場合とほぼ同様に固定長化処理することができる。

【0129】(4)符号化処理手順

ここで實際上この符号化装置10においては、図15に示すように、当該符号化装置10がリセットされると、ステートマシン20が待機状態から通常処理モードに移り、この状態において外部から例えば先頭の所定区間がテレシネ画像信号となり、この後非テレシネ画像信号とテレシネ画像信号とが順次交互に混在してなる映像信号S10が供給される。

【0130】この場合メモリコントローラ21は、外部から供給される映像信号S10をメモリ12にフィールド単位で順次書き込むと共に、このメモリ12に2フィールド目の1フィールド分の映像信号S10を書き込み始めると、メモリ12から映像信号S10を順次フィールド単位で書き込んだ順番に従つて読み出してこれを比較映像フィールド信号S12としてリピートフィールド検出部13に与え始め、さらに4フィールド目の1フィールド分の映像信号S10をメモリ12に書き込み始めると、当該メモリ12から映像信号S10を順次フィールド単位で書き込んだ順番に従つて読み出して符号化器14に与え始める。

【0131】そしてこのときトップフィールドファースト演算部22は、メモリコントローラ21によつてメモリ12から1フレーム分の映像信号S10が読み出される毎に、外部から供給される映像信号S10の先頭がトップフィールドであることから「1」に設定したトップフィールドファーストフラグTF2を符号化器14に与え、またリピートファーストフィールド演算部23は、「0」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2を符号化器14に与える。

【0132】これにより符号化器14は、メモリ12から与えられる10フィールドでなる固定長化単位毎の映像信号S10を設定された符号量となるように順次フレーム単位で符号化すると共に、そのヘッダ部分にトップフィールドファーストフラグTF2及びリピートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成し、これを出力する。

【0133】因みにメモリコントローラ21が外部から供給される3フィールド目の映像信号S10をメモリ12に書き込むと、リピートフィールド検出部13から入

力映像フィールド信号S11と比較映像フィールド信号S12とをブロック単位で順次比較することにより得られる判定結果信号S25がリピートフィールド判断部33に与えられ始め、リピートフィールド判断部33は、この判定結果信号S25に基づいて得られるミスマッチ回数がしきい値以下のときには「1」に設定したリピートフィールド検出信号S27をステートマシン20に与える。

【0134】ステートマシン20は、この「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられるとテレシネチエツク処理モードに移り、ステータス信号S28をテレシネパターン生成部35に与え、これによりテレシネパターン生成部35は、この後5フィールド毎の1フィールド分の映像信号S10が供給される毎にリピート信号S30をステートマシン20及びテレシネチエツクカウンタ34に与える。

【0135】このとき固定長化演算部24は、テレシネチエツク処理モードに移ってから最初に検出した固定長化区間KT30内のテレシネパターンを、「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられたときのフィールドカウンタのカウンタ値に基づいて検出し、当該検出したテレシネパターンが例えば第4のテレシネパターンであると、これに応じてテレシネチエツクカウンタ34のカウンタ値を6に設定する。

【0136】これによりテレシネチエツクカウンタ34は、このカウンタ値をテレシネパターン生成部35からのリピート信号S30と、リピートフィールド判断部33からの「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27とがほぼ同タイミングで与えられる毎に順次カウンタダウンさせ、リピートフィールド検出回数信号S32をステートマシン20及び固定長化演算部24に与える。

【0137】ステートマシン20は、テレシネチエツクカウンタ34が「0」をカウントするまでの間、リピート信号S30と、「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27とが順次与えられるタイミングに基づいて、外部から供給される映像信号S10がテレシネ画像信号であるかどうかを判断し、外部から供給される映像信号S10がテレシネ画像信号であると判断している状態で「0」のカウンタ値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられると逆テレシネ処理モードに移り、逆テレシネ処理を実行させる。

【0138】固定長化演算部24は、このとき検出したフィールドカウンタのカウンタ値に基づいて、この直前に検出した区切り位置K31から始まる固定長化区間KT31内のテレシネパターンを検出する。この場合固定長化演算部24は、この検出したテレシネパターンの最後尾の2フィールドからなるフレームが当該固定長化区間KT31の後側の区切り位置K32に掛かることから、この固定長化区間KT31の長さを変更する。

【0139】因みに固定長化演算部24は、リセット時に変数SUMを「0」にリセットし、このリセット後最初に固定長化区間KT31の長さを変更するには、例えば固定長化区間KT31の長さを延長して変更するように設定されており、従つて変数SUMを「+1」に設定し、これにより固定長化区間KT31の長さを1フィールド分延長するように変更する。

【0140】因みに固定長化演算部24は、このとき固定長化区間KT31のフィールド数を10フィールドから11フィールドに変更するものの、この固定長化区間KT31内のテレシネ画像信号は先頭の4フィールドが2フレームの映像信号S13としてメモリ12から読み出されて符号化器14に与えられると共に、この4フィールドに続く7フィールドが逆テレシネ処理により3フレームの映画信号でなる映像信号S13として符号化器14に与えられることから、符号化器14における固定長化単位は変更しない。

【0141】またこの固定長化演算部24は、この変更した固定長化区間KT31に続く10フィールドでなる固定長化区間KT32、KT33では、テレシネ画像信号が逆テレシネ処理によつて4フレームの映画信号でなる映像信号S13として符号化器14に与えられることから、当該固定長化区間KT32内のテレシネ画像信号の符号化処理に先立つて符号化器14における固定長化単位を5フレームから4フレームに設定し直す。

【0142】因みにリピートファーストフィールド演算部23は、逆テレシネ処理モードに移ると、上述と同様に「0」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2をこの符号化器14に与えるものの、テレシネパターン生成部35からリピート信号S30が与えられ、かつリピートフィールド判断部33から「1」に設定されたリピートフィールド検出信号S27が与えられたときには「1」に設定したリピートファーストフィールドフラグRF2を符号化器14及びメモリコントローラ21に与える。

【0143】またメモリコントローラ21は、上述と同様にメモリ12から映像信号S10を順次フィールド単位で読み出して符号化器14に与えるものの、「1」に設定されたリピートファーストフィールドフラグRF2に基づいて、メモリ12に書き込まれているリピートフィールドを破棄することにより、当該メモリ12に書き込んだ映像信号S10を元の映画信号に戻すように変換しながら読み出してこれを符号化器14に与える。

【0144】さらにトップフィールドファースト演算部22は、メモリコントローラ21によつてリピートフィールドが破棄されると、この後メモリ12から読み出される1フレーム分の映像信号S13の先頭のフィールドがそれまでとは異なるフィールドになることから、これに応じたトップフィールドファーストフラグTF2を符号化器14に与える。

【0145】これにより符号化器14は、逆テレビネ処理モードに移ったときには、まずメモリ12から与えられるテレビネ画像信号及び映画信号でなる映像信号S13を5フレームの固定長化単位で符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリビートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成し、次いでメモリ12から与えられる映画信号でなる映像信号S13を4フレームの固定長化単位で符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリビートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成する。

【0146】この後固定長化区間KT34の先頭から例えば3フィールド目で映像信号S10がテレビネ画像信号から非テレビネ画像信号に切り換わると、リビートフィールド検出部13はこの固定長化区間KT34の3フィールド目をリビートフィールドと検出できないことから、ステートマシン20はこのときリビートフィールド判断部33から与えられる「0」に設定されたリビートフィールド検出信号S27に基づいて通常処理モードに移り、逆テレビネ処理を終了させる。

【0147】このときリビートファーストフィールド演算部23は、第2の逆テレビネ離脱処理が指定されていると、メモリ12に最初に書き込まれた1フィールド分の映像信号S10のフィールド（トップフィールド）と、トップフィールドファースト演算部22から与えられるトップフィールドファーストフラグTF2が表すテレビネ画像信号の最後尾のフィールド（ボトムフィールド）とを比較し、この場合にはフィールドが一致しないことから、「1」に設定したリビートファーストフィールドフラグRF2を符号化器14及びメモリコントローラ21に与えると共に、リビートフィールドデユプリケイト信号S38をメモリコントローラ21に与える。

【0148】これによりメモリコントローラ21は、リビートフィールドデユプリケイト信号S38に基づいて、テレビネ画像信号の最後尾の1フィールドを繰り返すように2度読み出して符号化器14に与えると共に、非テレビネ画像信号の先頭から2フィールドを破棄する。そしてこのメモリコントローラ21は、この後非テレビネ画像信号の先頭から2フィールド目以降を順次フィールド単位で読出し、これを符号化器14に与える。

【0149】因みに固定長化演算部24は、通常処理モードに移ったときのフィールドカウンタのカウント値と、固定長化演算部24から与えられる離脱処理信号S49とに基づいて、この固定長化区間KT34内のテレビネパターンと、これに続く非テレビネ画像信号のパターンとを検出する。そして固定長化演算部24は、この検出した非テレビネ画像信号のパターンのフレームが固定長化区間KT34の後側の区切り位置K33に掛かることから、この固定長化区間KT34の長さを変更す

る。

【0150】この場合固定長化演算部24は、逆テレビネ処理モードに移ったときに変数SUMを「+1」に設定したことから、この場合は変数SUMを減らすように「0」に設定し、これにより固定長化区間KT34の長さを1フィールド分短縮するように変更する。

【0151】ただしこのとき固定長化演算部24は、固定長化区間KT34のフィールド数を10フィールドから9フィールドに変更するものの、この固定長化区間KT34内の先頭の3フィールドが逆テレビネ処理されることにより1フレームの映画信号でなる映像信号S13として符号化器14に与えられると共に、この3フィールドに続く6フィールドの非テレビネ画像信号が3フレームの映像信号S13として符号化器14に与えられることから符号化器14における固定長化単位は変更しない。

【0152】またこの固定長化演算部24は、この固定長化区間KT34に続く10フィールドでなる固定長化区間KT35では、この固定長化区間KT35内の非テレビネ画像信号が5フレームの映像信号S13として符号化器14に与えられることから、この固定長化区間KT35内の非テレビネ画像信号の符号化処理に先立つて符号化器14における固定長化単位を4フレームから5フレームに設定し直す。

【0153】これにより符号化器14は、通常処理モードに移ったときは、まずメモリ12から与えられるテレビネ画像信号の最後尾の1フィールドが2回繰り返されてなる1フレームと、非テレビネ画像信号の先頭から2フィールド目以降の3フレームとからなる映像信号S13を4フレームの固定長化単位で符号化し、対応するトップフィールドファーストフラグTF2とリビートファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成し、次いでメモリ12から与えられる非テレビネ画像信号でなる映像信号S13を5フレームの固定長化単位で符号化し、対応するトップフィールドファーストフラグTF2とリビートファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成する。

【0154】この後ステートマシン20は、固定長化区間KT36において映像信号S10が非テレビネ画像信号からテレビネ画像信号に切り換わり、リビートフィールド検出部13から「1」に設定されたリビートフィールド検出信号S27が与えられると再びテレビネチエツク処理モードに移る。

【0155】固定長化演算部24は、再びテレビネチエツク処理モードに移ると、このとき検出したフィールドカウンタのカウント値に基づいて、当該テレビネチエツク処理モードに移ってから最初に検出した固定長化区間KT37内のテレビネパターンを検出する。そして固定長化演算部24は、この検出したテレビネパターンが例

えば第1のテレシネパターンであると、これに応じてテレシネチエツクカウンタ34のカウンタ値を7に設定する。

【0156】テレシネチエツクカウンタ34は、このカウンタ値を上述と同様にしてカウンタダウンさせるようにして、リピートフィールドを7回検出する間、ステートマシン20に外部から供給される映像信号S10がテレシネ画像信号であるかどうかを判断させる。

【0157】そしてステートマシン20は、外部から供給される映像信号S10がテレシネ画像信号であると判断した状態でこのテレシネチエツクカウンタ34から「0」のカウンタ値を表すリピートフィールド検出回数信号S32が与えられると逆テレシネ処理モードに移り、逆テレシネ処理を実行させる。

【0158】固定長化演算部24は、このとき検出したフィールドカウンタのカウンタ値に基づいて、この直前に検出した区切り位置K34から始まる固定長化区間KT38内のテレシネパターンを検出する。そしてこの固定長化演算部24は、この検出したテレシネパターンの最後尾の3フィールドからなるフレームが当該固定長化区間KT38の後側の区切り位置K35に掛かることから、この固定長化区間KT38の長さを変更する。

【0159】この場合固定長化演算部24は、先の逆テレシネ離脱処理時に変数SUMを「0」に設定したことから、この固定長化区間KT38の長さを延長して変更するように変数SUMを「+1」に設定し、これにより固定長化区間KT38の長さを1フィールド分延長するように変更する。

【0160】因みに固定長化演算部24は、このとき固定長化区間KT38のフィールド数を10フィールドから11フィールドに変更するものの、この固定長化区間KT38内のテレシネ画像信号は先頭の6フィールドが3フレームの映像信号S13としてメモリ12から読み出されて符号化器14に与えられると共に、この6フィールドに続く5フィールドが逆テレシネ処理により2フレームの映像信号でなる映像信号S13として符号化器14に与えられることから、符号化器14における固定長化単位は変更しない。

【0161】またこの固定長化演算部24は、この変更した固定長化区間KT36に続く10フィールドでなる固定長化区間KT39、KT40、KT41では、上述した固定長化区間KT32、KT33の場合と同様にテレシネ画像信号が逆テレシネ処理されて4フレームの映像信号S13として符号化器14に与えられることから、この4フレームの映像信号S13の符号化処理に先立つて符号化器14における固定長化単位を5フレームから4フレームに設定し直す。

【0162】これにより符号化器14は、逆テレシネ処理モードに移ったときには、まずメモリ12から与えられるテレシネ画像信号及び映画信号でなる映像信号S1

3を5フレームの固定長化単位で符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリピートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成し、次いでメモリ12から与えられる映像信号でなる映像信号S13を4フレームの固定長化単位で符号化し、そのヘッダ部分に対応するトップフィールドファーストフラグTF2及びリピートファーストフィールドフラグRF2を格納するようにして符号化信号S14を生成する。

【0163】この後固定長化区間KT42の先頭から例えば3フィールド目で映像信号S10がテレシネ画像信号から非テレシネ画像信号に切り換わると、リピートフィールド検出部13はこの固定長化区間KT34の5フィールド目をリピートフィールドと検出できないことから、ステートマシン20はこのときリピートフィールド判断部33から与えられる「0」に設定されたりリピートフィールド検出信号S27に基づいて再び通常処理モードに移り、逆テレシネ処理を終了する。

【0164】このときリピートファーストフィールド演算部23は、第1の逆テレシネ離脱処理が指定されていると、リピートファーストフィールドフラグRF2を「0」に設定し、これを符号化器14及びメモリコントローラ21に与えると共に、メモリコントローラ21は、この「0」に設定されたりリピートファーストフィールドフラグRF2に基づいて、メモリ12から非テレシネ画像信号を順次フィールド単位で読み出し、これを符号化器14に与え、さらにトップフィールドファースト演算部22は、テレシネ画像信号の最後尾のフレームに対して設定したトップフィールドファーストフラグTF2をそのまま符号化器14に与える。

【0165】因みに固定長化演算部24は、通常処理モードに移ったときのフィールドカウンタのカウンタ値と、固定長化演算部24から与えられる離脱処理信号S49とに基づいて、この固定長化区間KT42内のテレシネパターンと、これに続く非テレシネ画像信号のパターンとを検出する。この場合固定長化演算部24は、この検出したテレシネパターンと非テレシネ画像信号が区切り位置にフレームを掛けることなく固定長化区間KT42内に位置することからこの固定長化区間KT42の長さは変更しない。

【0166】ただしこのとき固定長化演算部24は、固定長化区間KT42のフィールド数が10フィールドと変わらないものの、この固定長化区間KT42内の先頭の2フィールドが逆テレシネ処理されることにより1フレームの映像信号でなる映像信号S13として符号化器14に与えられると共に、この2フィールドに続く8フィールドの非テレシネ画像信号が4フレームの映像信号S13として符号化器14に与えられることから符号化器14における固定長化単位を4フレームから5フレームに設定し直す。そしてこの後固定長化区間KT43内に

は10フィールドの非テレシネ画像信号が位置することから符号化器14における固定長化単位を5フレームのまま固定する。

【0167】これにより符号化器14は、通常処理モードに移ったときは、まずメモリ12から与えられる1フレームの映像信号と、非テレシネ画像信号の先頭から4フレームとでなる映像信号S13を5フレームの固定長化単位で符号化し、対応するトップフィールドファーストフラグTF2とリピートファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成し、次いでメモリ12から与えられる非テレシネ画像信号でなる映像信号S13を5フレームの固定長化単位で符号化し、対応するトップフィールドファーストフラグTF2とリピートファーストフィールドフラグRF2とをヘッダ部分に格納することにより符号化信号S14を生成する。

【0168】このようにして符号化装置10では、外部から供給される映像信号S10が再び非テレシネ画像信号からテレシネ画像信号に切り換わり、逆テレシネ処理モードに移るまでは、固定長化単位及びトップフィールドファーストフラグTF2並びにリピートファーストフィールドフラグRF2の設定を維持し、この状態において映像信号S10を符号化処理する。

【0169】(5)本実施の形態の動作及び効果
以上の構成において、この符号化装置10では、リピートフィールド判断処理時、差分器27及び加算部28を介して入力映像フィールド信号S11と対応する比較映像フィールド信号S12とを順次ブロック単位で比較し、このブロック同士の比較によつて得られる差分絶対値を判定部30により所定のしきい値と比較するようにしてブロック同士を異なるものであると判定したミスマッチ回数を検出する。

【0170】そしてこのミスマッチ回数をリピートフィールド判断部33に与えることにより、当該リピートフィールド判断部33によりこのミスマッチ回数を所定のしきい値と比較するようにして得られる比較結果に基づいてリピートフィールドを検出する。

【0171】この場合リピートフィールド検出部13では、入力映像フィールド信号S11及び対応する比較映像フィールド信号S12において、上述した図6(A)及び(B)のように全体的にノイズが生じて、差分絶対値の比較のために判定部30において設定するしきい値を、従来のようなフィールド全体から得られる比較的大きな値の差分絶対値に対して設定するような値ではなく、フィールド全体に比べて格段的に小さいブロック同士の比較によつて得られる比較的小さい値の差分絶対値に依つて対応するブロック同士が異なるものであると誤つて判定することを防止するような値を選定すれば良い。

【0172】そしてこのように判定部30のしきい値を

設定すれば、入力映像フィールド信号S11及び対応する比較映像フィールド信号S12において、上述した図5(A)及び(B)のように例えばとても小さい鳥BDが動いただけでその他の部分に関してはほとんど動きがない場合でも、この鳥BDの位置するブロックと対応するブロックとを比較結果するとノイズによる差分絶対値よりも大きな値の差分絶対値を検出することができるため、この対応するブロック同士を異なるものであると判定することができる。

【0173】従つてこのリピートフィールド判断処理では、入力映像フィールド信号S11及び対応する比較映像フィールド信号S12において、ノイズが生じている場合や、僅かな動きしかない場合でも、判定部30から得られるミスマッチ回数によつてこれらを区別するようにして入力映像フィールド信号S11がリピートフィールドであるかどうかを的確に判断することができる。

【0174】そしてこのようにして検出したリピートフィールドに基づいてテレシネ画像信号を逆テレシネ処理することから、当該テレシネ画像信号や非テレシネ画像信号を誤つて逆テレシネ処理することを防止し、この結果この映像信号S10に基づく映像に乱れが生じることを防止することができる。

【0175】以上の構成によれば、入力映像フィールド信号S11及び比較映像フィールド信号S12を順次ブロック単位で比較し、得られる比較結果に基づいて対応するブロック同士が異なるものであると判定した回数を検出し、当該検出した回数に基づいて入力映像フィールド信号S11がリピートフィールドであるかどうかを判断するようにしたことにより、入力映像フィールド信号S11及び比較映像フィールド信号S12にノイズが生じていたり、又は僅かな動きしかない場合でも、対応するブロック同士を異なると判定した回数により入力映像フィールド信号S11がリピートフィールドであるかどうかを的確に判断してリピートフィールドを検出することができ、かくして検出したリピートフィールドに基づいてテレシネ画像信号を元の映像信号に正しく戻すように変換処理させ得る信号検出装置及び信号検出方法を実現することができる。

【0176】(6)他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、本発明を符号化装置10に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、テレシネ画像信号のみが供給される符号化装置や、テレシネ画像信号又は映像信号S10を記録媒体に記録する記録装置、テレシネ画像信号又は映像信号S10を送信する送信装置等のように、テレシネ画像信号を元の映像信号に戻すように変換処理するような装置であれば、この他種々の装置に適用することができる。

【0177】また上述の実施の形態においては、リピートフィールド検出部13により入力映像フィールド信号

S11と、対応する比較映像フィールド信号S12とを順次ブロック単位で比較するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、入力映像フィールド信号S11と、対応する比較映像フィールド信号S12とを順次所定画素数となるライン単位で比較するようにしても良い。

【0178】さらに上述の実施の形態においては、テレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する比較手段として、差分器27、加算部28、制御部29を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、テレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較することができれば、この他種々の構成でなる比較手段を適用するようにしても良い。

【0179】さらに上述した実施の形態においては、比較手段から得られる比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判断し、当該判断結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判断した回数を検出する回数検出手段として制御部29、判断部30を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、比較手段から得られる比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判断し、当該判断結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判定した回数を検出することができれば、この他種々の構成でなる回数検出手段を適用するようにしても良い。

【0180】さらに上述した実施の形態においては、回数検出手段から得られる回数の検出結果に基づいて、第2のフィールド（すなわちリピートフィールド）を検出するフィールド検出手段として、リピートフィールド判断部33を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、回数検出手段から得られる回数の検出結果に基づいて、第2のフィールドを検出することができれば、この他種々の構成でなるフィールド検出手段を適用するようにしても良い。

【0181】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、テレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する比較手段と、この比較手段から得られる比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する回数検出手段と、この回数検出手段から得られる回数の検出結果に基づいて、第2のフィールドを検出するフィールド検出手段とを設けるようにしたことにより、フィールドにノイズが生じていたり、又はフィールド間で僅かな動きしかない場合でも、所定画素数同士を異なると判定した回

数によって第2のフィールドを的確に検出することができ、かくして第2のフィールドに基づいてテレビシネ画像信号を元の映画信号に正しく戻すように変換処理させ得る信号検出装置を実現することができる。

【0182】またテレビシネ画像信号の所定のフィールドと、対応する所定フィールド数離れた位置のフィールドとを順次所定画素数単位で比較する第1のステップと、当該第1のステップにおいて得られた比較結果に基づいて対応する所定画素数同士が同じであるかどうかを判定し、当該判定結果に基づいて対応する所定画素数同士を異なると判定した回数を検出する第2のステップと、当該第2のステップにおいて得られた回数の検出結果に基づいて第2のフィールドを検出する第3のステップとを設けるようにしたことにより、フィールドにノイズが生じていたり、又はフィールド間で僅かな動きしかない場合でも、所定画素数同士を異なると判定した回数によって第2のフィールドを的確に検出することができ、かくして第2のフィールドに基づいてテレビシネ画像信号を元の映画信号に正しく戻すように変換処理させ得る信号検出方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態による符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】コントローラの構成を示すブロック図である。

【図4】ステートマシンにおけるモードの遷移の説明に供する概念図である。

【図4】リピートフィールド検出部の構成を示すブロック図である。

【図5】リピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図6】リピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図7】第1の逆テレビシネ離脱処理の説明に供する略線概念図である。

【図8】第2の逆テレビシネ離脱処理の説明に供する略線概念図である。

【図9】固定長化処理の説明に供する略線概念図である。

【図10】先頭がトップフィールドのときのテレビシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図11】先頭がトップフィールドのときのテレビシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図12】先頭がボトムフィールドのときのテレビシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図13】先頭がボトムフィールドのときのテレビシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図14】各種テレビシネパターンに応じた逆テレビシネ処理時の固定長化処理の説明に供する略線概念図である。

【図15】符号化処理手順を示す略線概念図である。

【図16】テレシネ画像信号の説明に供する略線概念図である。

【図17】従来の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図18】従来のリピートフィールド検出部の構成を示すブロック図である。

【図19】符号化装置におけるテレシネ画像信号の符号化処理の説明に供する略線概念図である。

【図20】符号化装置における非テレシネ画像信号の符号化処理の説明に供する略線概念図である。

【図21】従来のリピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図22】従来のリピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【符号の説明】

10……符号化装置、11……コントローラ、12……メモリ、13……リピートフィールド検出部、14……符号化器、27……差分器、28……加算部、29……制御部、30……判定部、33……リピートフィールド判断部、S10、S13……映像信号、S11……入力映像フィールド信号、S12……比較映像フィールド信号、S14……符号化信号、S25……判断結果信号、S27……リピートフィールド検出信号。

【図1】

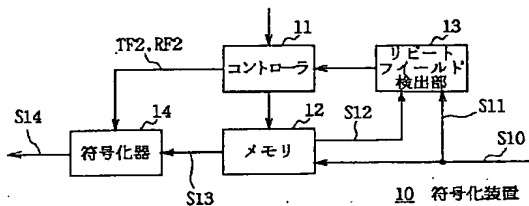


図1 本実施の形態による符号化装置の構成

【図3】

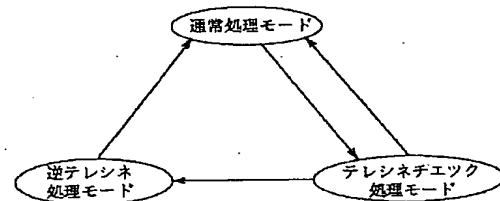


図3 ステートマシンにおけるモードの遷移

【図2】

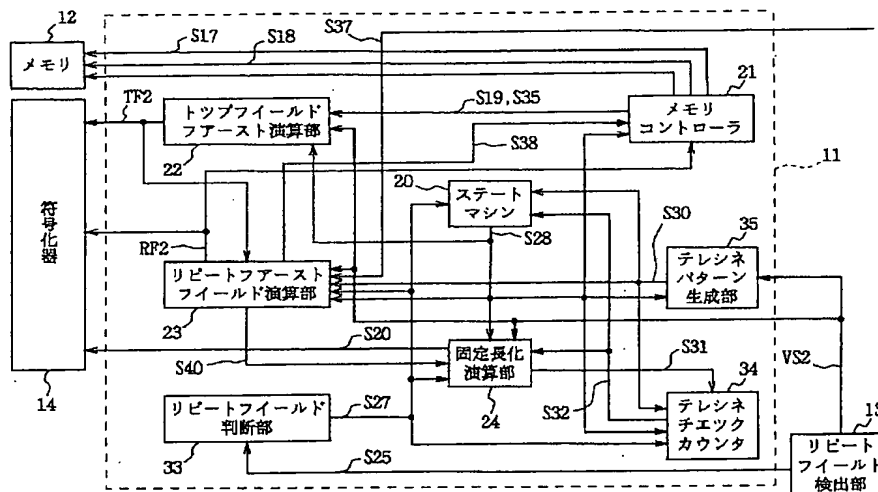


図2 コントローラの構成

【図4】

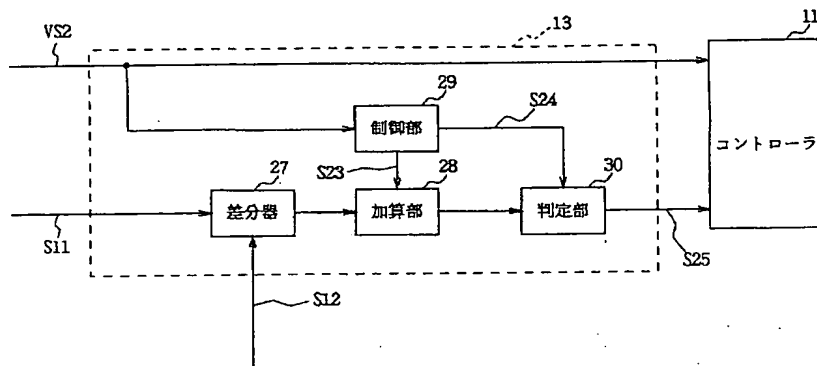


図4 リピートフィールド検出部の構成

【図5】

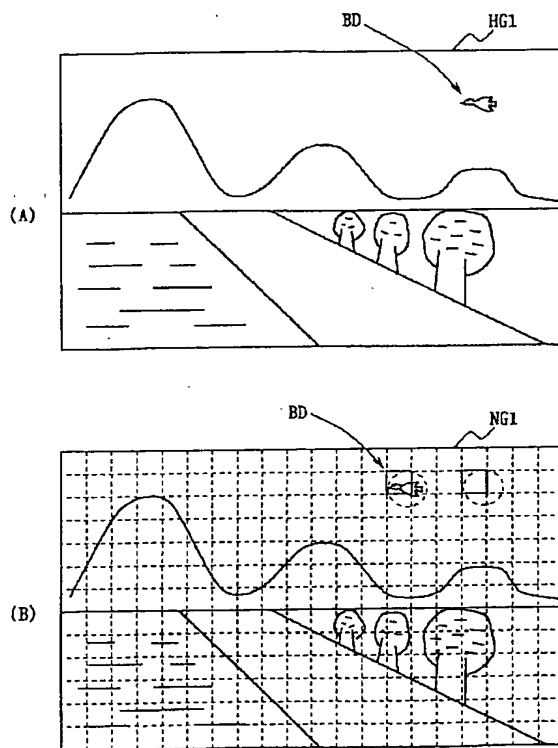


図5 リピートフィールド判断処理(1)

【図6】

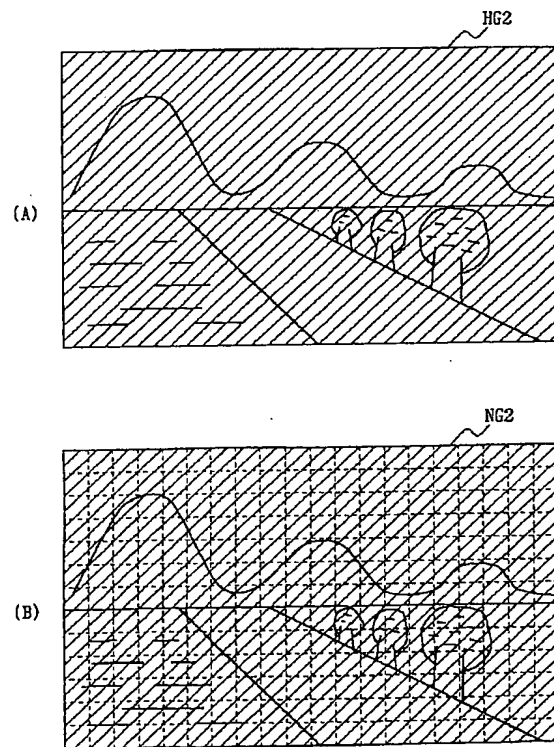


図6 リピートフィールド判断処理(2)

【 図 7 】

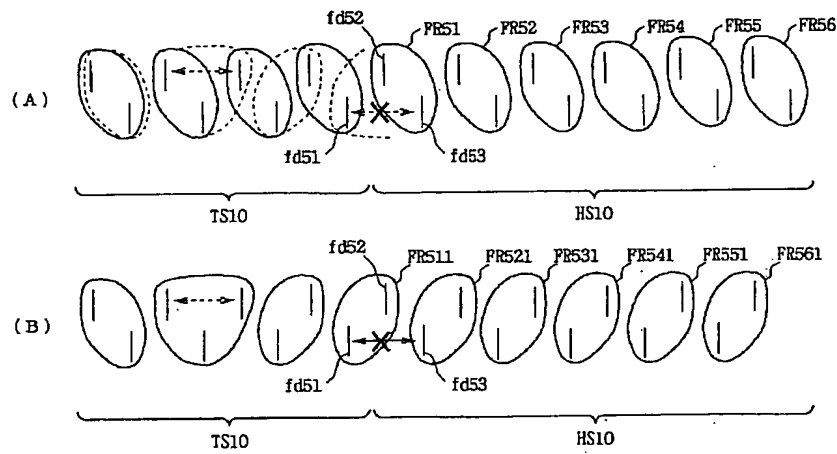


図 7 第 1 の逆レシネ離脱処理

【 図 8 】

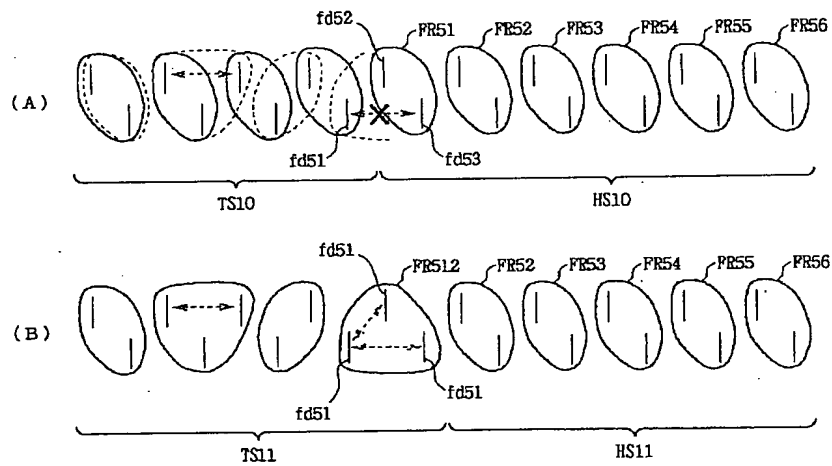


図 8 第 2 の逆レシネ離脱処理

【 図 1 7 】

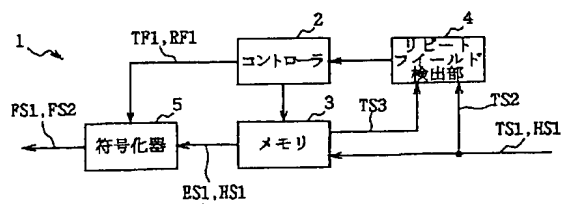


図 1 7 従来の符号化装置の構成

【図9】

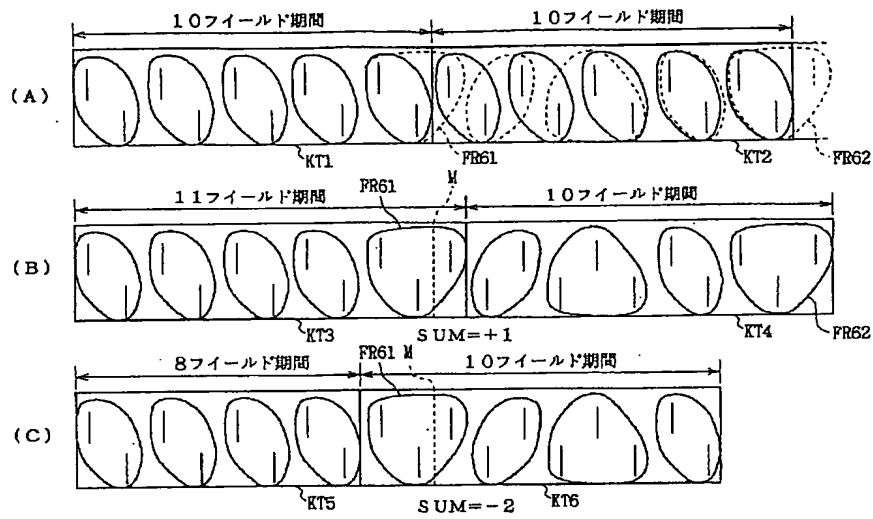


図9 固定長化処理

【図10】

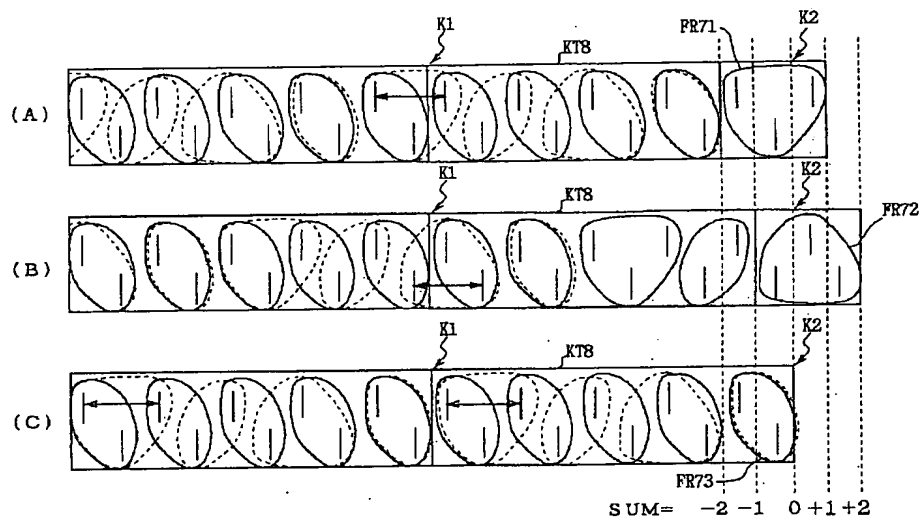


図10 固定長化区間において先頭がトップフィールドの場合のテレビネパターン(1)

【図11】

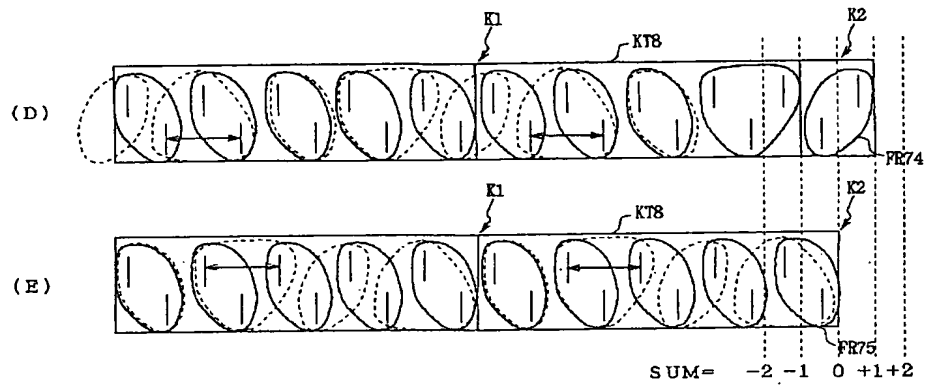


図11 固定長化区間において先頭がトップフィールドの場合のテレビネパターン(2)

【図12】

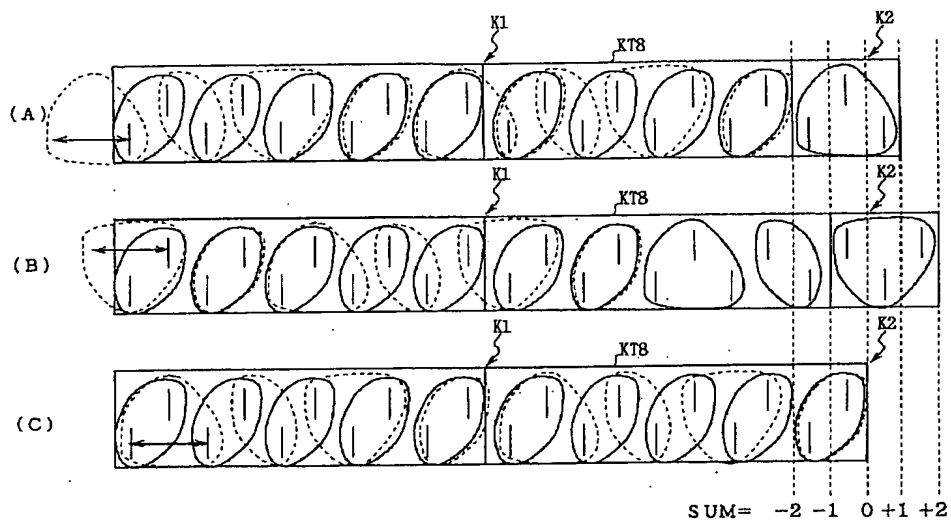


図12 固定長化区間において先頭がボトムフィールドの場合のテレビネパターン(1)

【図13】

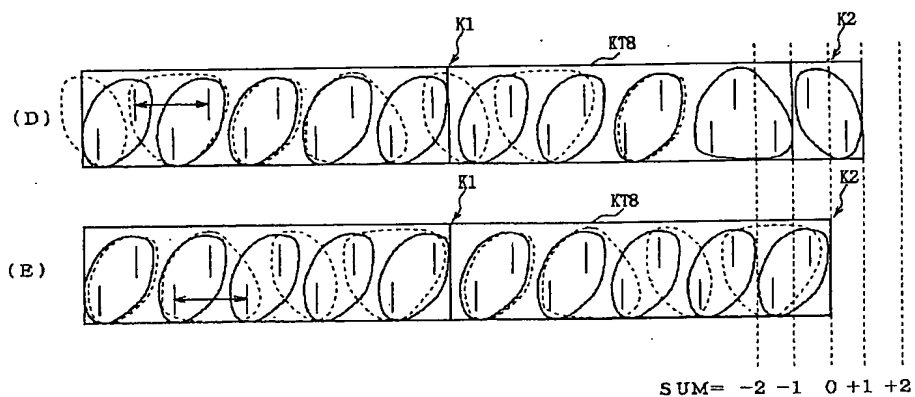


図13 固定長化区間において先頭がボトムフィールドの場合のテレシネパターン(2)

【図14】

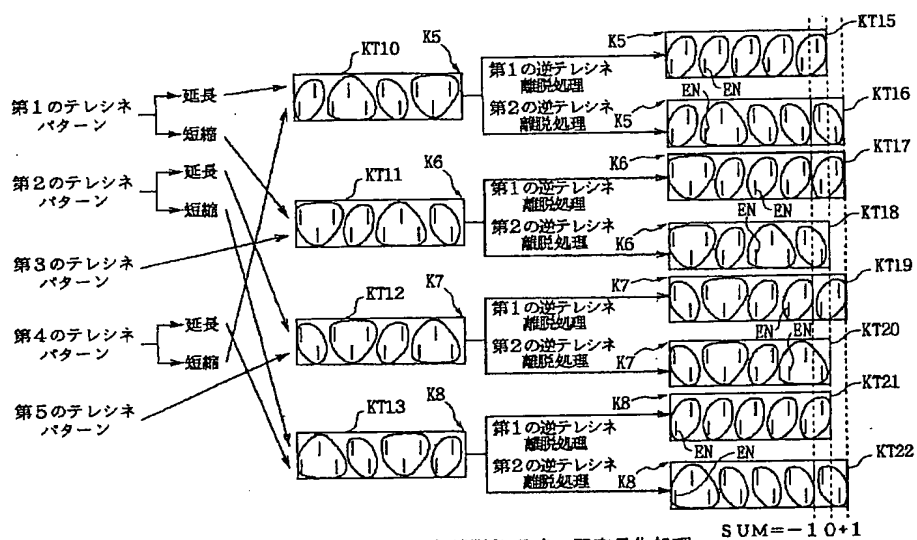


図14 逆テレシネ離脱処理時の固定長化処理

【図15】

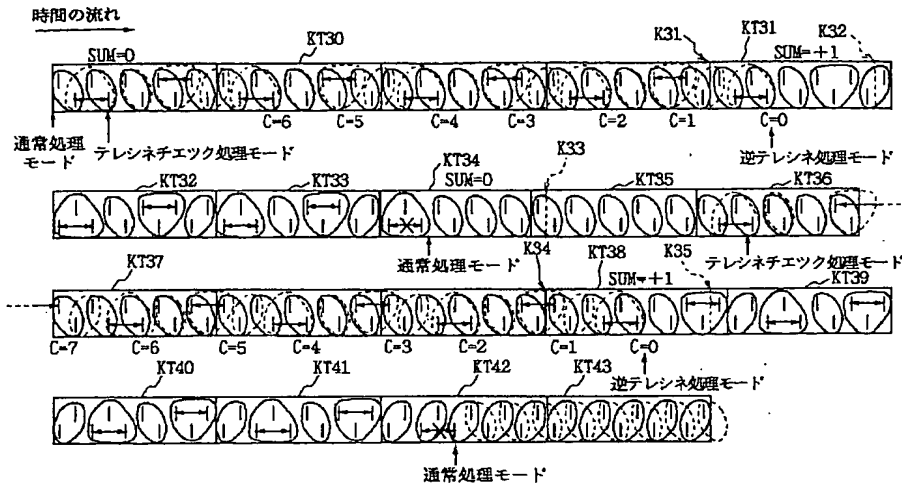


図15 符号化処理手順

【図16】

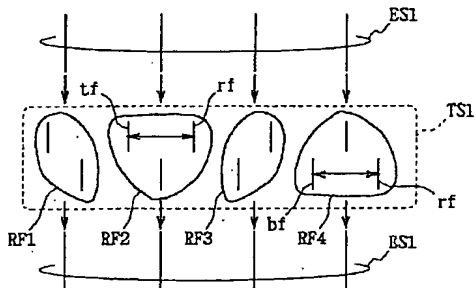


図16 テレシネ画像信号の様子

【図18】

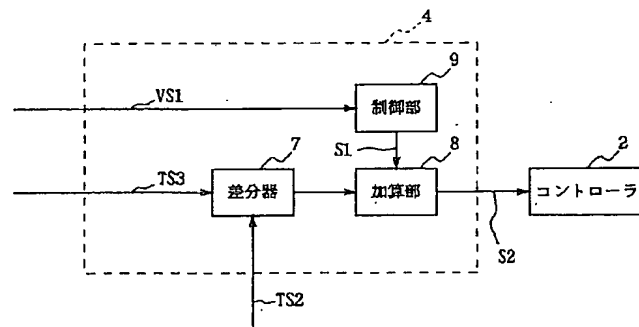


図18 従来のリピートフィールド検出部の構成

【図19】

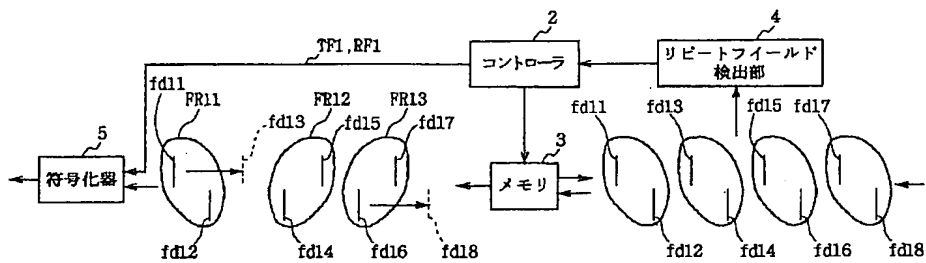


図19 テレシネ画像信号の符号化処理

【図20】

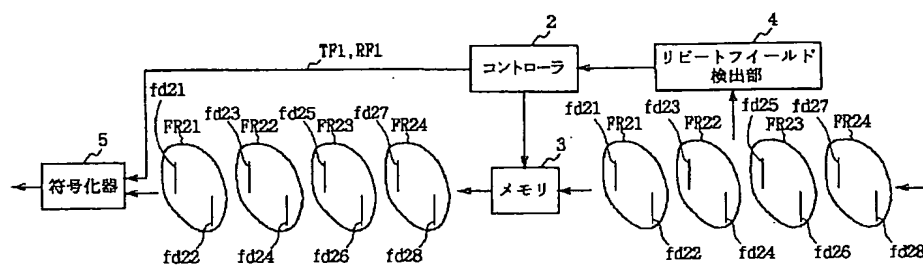


図20 非テレシネ画像信号の符号化処理

【図21】

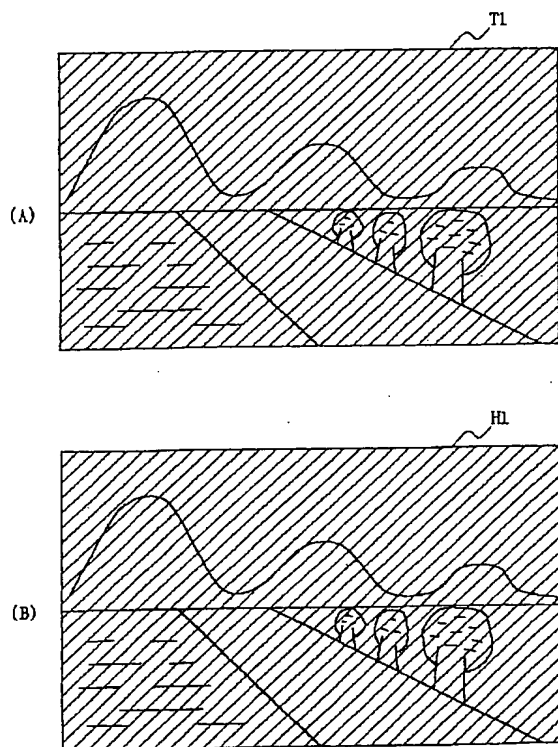


図21 従来のリピートフィールド判断処理(1)

【図22】

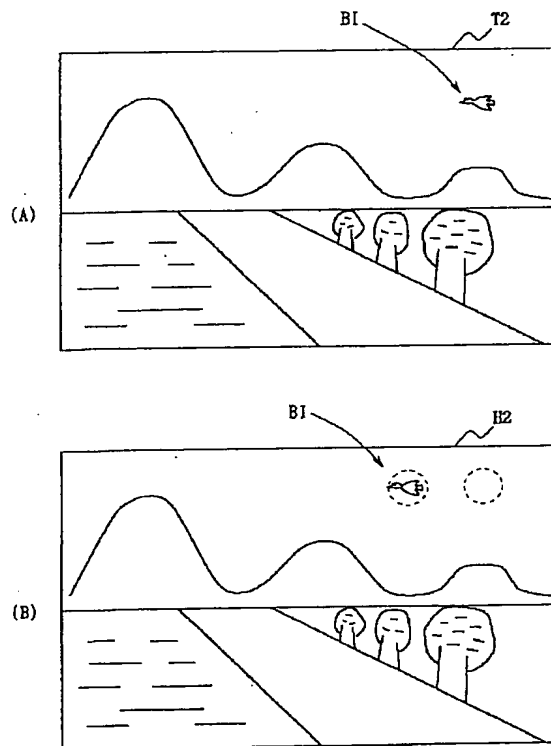


図22 従来のリピートフィールド判断処理(2.)

【手続補正書】

【提出日】平成10年4月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態による符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】コントローラの構成を示すブロック図である。

【図3】ステートマシンにおけるモードの遷移の説明に供する概念図である。

【図4】リピートフィールド検出部の構成を示すブロック図である。

【図5】リピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図6】リピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図7】第1の逆テレシネ離脱処理の説明に供する略線概念図である。

【図8】第2の逆テレシネ離脱処理の説明に供する略線概念図である。

【図9】固定長化処理の説明に供する略線概念図である。

【図10】先頭がトップフィールドのときのテレシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図11】先頭がトップフィールドのときのテレシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図12】先頭がボトムフィールドのときのテレシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図13】先頭がボトムフィールドのときのテレシネパターンの説明に供する略線概念図である。

【図14】各種テレシネパターンに応じた逆テレシネ処理時の固定長化処理の説明に供する略線概念図である。

【図15】符号化処理手順を示す略線概念図である。

【図16】テレシネ画像信号の説明に供する略線概念図である。

【図17】従来の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図18】従来のリピートフィールド検出部の構成を示すブロック図である。

【図19】符号化装置におけるテレシネ画像信号の符号化処理の説明に供する略線概念図である。

【図20】符号化装置における非テレシネ画像信号の符号化処理の説明に供する略線概念図である。

【図21】従来のリピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【図22】従来のリピートフィールド判断処理の説明に供する略線概念図である。

【符号の説明】

10……符号化装置、11……コントローラ、12……メモリ、13……リピートフィールド検出部、14……符号化器、27……差分器、28……加算部、29……制御部、30……判定部、33……リピートフィールド判断部、S10、S13……映像信号、S11……入力映像フィールド信号、S12……比較映像フィールド信号、S14……符号化信号、S25……判断結果信号、S27……リピートフィールド検出信号。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.